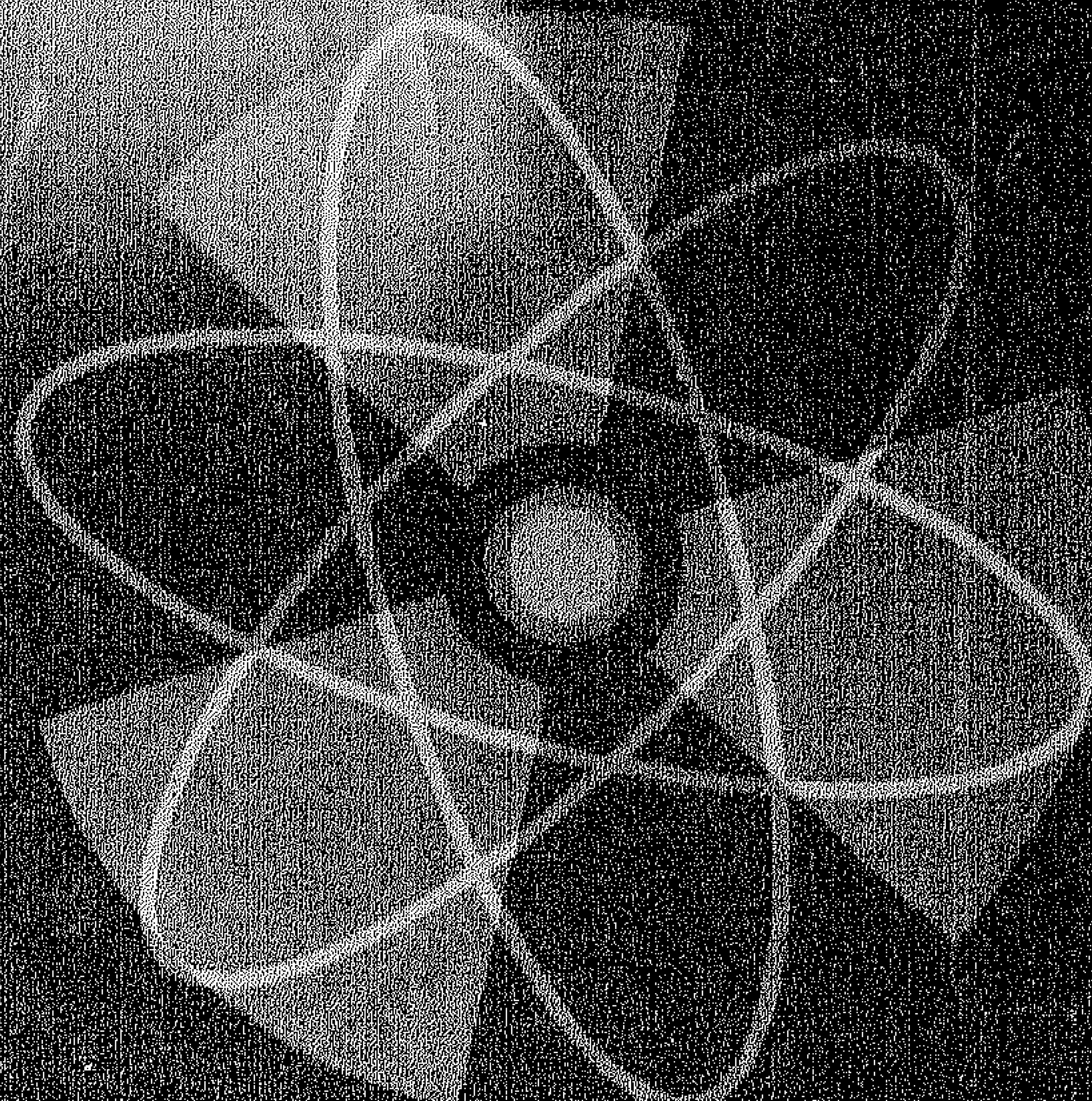
أساسيات أسلحة الدمار الشامل

نووي . كيماوي و بيولوجي

عرضا و وقاية وعلاج لدول التعاون الخليجي

Fundamental of
Chemical , Biological & Neuclear
G C C (N.B.C) A.P.T
1999



اعداد

د. نشمي قـهيان محـمد الرويلي

Dr. Nashmi Q. M. Al-rowely

اهداءات ٢٠٠٢
المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب
الكويت

ص.ب 219 الـفـردوس 92353 الكـويت
تلفـون : 4885670 تلـيفاكـس : 4805573

أساسيات أسلحة الدمار الشامل لدول مجلس التعاون الخليجي

(نووي ، بيولوجي ، كيماوي)

عرضاً ووقاية وعلاجاً

GULF CO- OPERATION COUNTRIES

FUNDAMENTALS, NEUCLEAR, BIOLOGICAL & CHEMICALS ADMINIS-TRATION, PROTECTION & TREATMENT

G CC (N.B.C)

A.P.T

الفهـــــــرس

إهداء

بسم الله الرحمن الرحيم والحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على سيد المرسلين وعلى آله وصحبه أجمعين. أما بعد،،

إهداء الى قائدنا ووالدنا

سمو الأمير الشيخ

جابر الأحمد الجابر الصباح

حفظـــه اللـــه ورعـــاه

إلى أرواح شهداءنا الأبرار وأسرانا الذين نرجو عودتهم بالقريب العاجل إلى وطننا.... إلى بيتنا الكبير دول مجلس التعاون الخليجي

أهدي هذا الكتاب.....

مقدمة

هذا الكتاب أساسيات اسلحة الدمار الشامل لدول مجلس التعاون الخليجي نووي وبيولوجي وكيماوي أو
Gulf co - operation contries Fundamental Neuclear, Biological & chemical, Administration, protectio & Treatment

GCC (N.B.C) A.P.T

هو محصلة مجهود عشرين عاما منذ بدأت الحرب العراقية ـ الايرانية عام ١٩٨٠ وبعدها بدأ الغزو العراقي لدولة الكويت وحرب الخليج الثانية ١٩٩٠ـ ١٩٩١.

وبما أن كل الدول أو معظمها تعتبرهذه الاسلحة وما يتعلق بها من الأسرار التي لا يجب البوح بها فإن المراجع قليلة بل شحيحة واذا وجدت فهي مدنية وليست عسكرية فان الحصول على هذه المعلومات يتطلب مجهوداً غير عادي واتصالات غير سهلة والحقائق دائما غير كاملة ة الحقيقة لا تعرف كلها وليس كل ما يعرف يقال وما يقال لم يأتِ أوان قوله.

والمراجع باللغة العربية غير موجودة بالمرة واستطيع ان ازعم بكل فخر واعتزاز وليس غروراً ان هذا الكتيب هو اول مرجع يكتب باللغة العربية بخصوص اسلحة الدمار الشامل على هذا المستوى الذي لا يقل كثيراً عن ما عند اكثر الدول تقدما في العالم كله من ناحية المعلومات النظرية بالعرض والوقاية والعلاج من هذه الاسلحة الفتاكة ولا أدعي الكمال، فالكمال لله وحده، ولا ادعي انه لا يوجد اخطاء فالذي يعمل يخطئ ولا أزعم انني ألفت هذا الكتاب

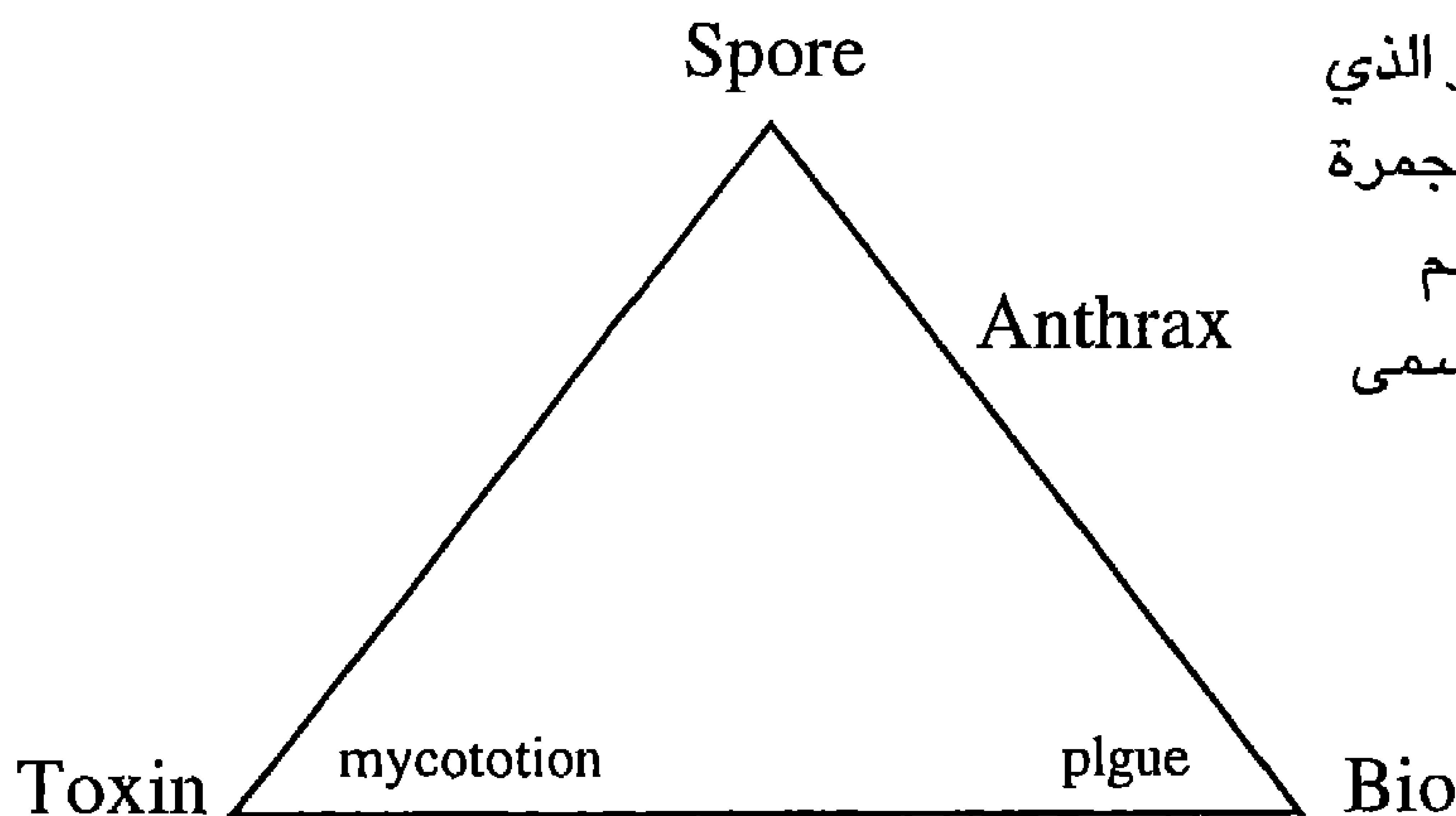
فهو كتاب علمي، والعلم لا يؤلف بل يجمع وينسق ويأخذ الحاضر من علم الماضي ويضيف اليه، فانا اعترف بأنني قد جمعت هذا الكتاب من عشرات الكتب والمذكرات والمؤتمرات والمنشورات وتجارب الآخرين الذين لنا قنوات اتصال معهم، ولا أزعم ان لنا تجارب عملية ومن يزعم ذلك في العالم كله؟! إذ إن التاريخ يدحض زعم الزاعمين، فلم تحصل الا حرب نووية واحدة في العصر الحديث هي إلقاء قنبلتين على هيروشيما ونجازاكي في اليابان في الحرب العالمية الثانية.

ولكن قامت كثير من الحروب البيولوجية والكيماوية في العالم. فقد نقل الرجل الابيض مرض الجدري الى العالم الجديد (اميركا) وقد قضى هذا المرض غير المعروف بالنسبة للهنود الحمر قضاء مبرما لم تستطع فعله الاسلحة التقليدية، فأين هم الهنود الحمر الآن؟! وقد استخدم الانجليز في حرب البوير في مطلع القرن العشرين في جنوب افريقيا جرثومة التيفوئيد. وفي حرب فيتنام استخدمت اسلحة كثيرة لإبادة المحاصيل والغابات.

وأخيراً في الحرب العراقية - الايرانية استخدم كلا الطرفين غاز الخردل الكبريتي وغاز الاعصاب (سارين) و(VX) هذا الأخير استخدم بواسطة العراق. وكذلك عوامل الدم القاتلة والعوامل الخانقة.

هذه بالاضافة الى ترسانة كثير من الدول في الشرق الاوسط بالذات المملوءة بالاسلحة الكيماوية والبيولوجية بل والنووية، هذا بخلاف السموم المختلفة مثل سم الرزين (RICIN) الذي اغتيل به الثائر البلغاري (جورجي) في لندن بالسبعينات من هذا القرن.

والمثلث الذهبي الشهير الذي يحتوي على جراثيم الجمرة الخبيثة والطاعون وسم الميكوتوكسين الذي يسمى بالمطر الأصفر.



فالعالم اصبح الآن يتفنن في خلطات عجيبة من هذه الاسلحة الفتاكة التي تجعل الحماية من مثل هذه الاسلحة مهمة صعبة ان لم تكن مستحيلة.

٦ ـ هذا الكتاب سيدي القارئ حاولت ان أجعل لغتة سهلة ولكنها مهمة صعبة جداً خصوصا وان اكثر من ٩٠٪ من مضمون هذا الكتاب لم يطرق سابقاً باللغة العربية فواجهتني صعوبات واضطررت لاختراع ترجمات ستسمع بها لاول مرة بتاريخ الترجمة الى اللغة العربية اذ لم يطرقها قبلي احد كما اسلفت. حاولت ان يكون هذا الكتاب مفهوما من رجل الشارع الى المثقف المطلع وكذلك المتخصص الى اعلى الدرجات وفي هذا الكتاب بدون مبالغة معلومات تعتبر حديثة جدا وكما يقولون بالانجليزية (UP TO DATE).

يعني الى هذا التاريخ ولكن بلغة سهلة آمل ان تكون مفهومة من الجميع.

ولقد اضطررت في أحيان كثيرة لتدوين فقرات كاملة باللغة الانجليزية وذلك في المعلومات التي تخص الاطباء بالذات في بعض نواحي العلاج وذلك تحريا للفائدة، فهذا الكتاب هو كتاب المختصين في هذا المجال وكذلك غير المختصين فان وجدت سيدي القارئ شيئاً لا يعجبك فتأكد بأنه يعجب غيرك بل ويبحث عنه وهيهات ان يجده إلا في هذا الكتاب بلا غرور وأيضا بلا خجل من قول الحقيقة وقد احتوى هذا الكتاب على ثلاثة أبواب وأثنى عشر فصلا موزعة على الابواب كما يلي:

١ ـ باب العوامل الكيماوية: خمسة فصول.

٢ ـ باب العوامل البيولوجية: فصلان.

٣ ـ باب العوامل النووية: خمسة فصول.

٤ ـ خطة الدفاع الأمثل والخاتمة.

وقبل ان انهي هذه المقدمة اقدم شكري الجزيل لكل من ساندني وشجعني على اخراج هذا الكتاب وأخص بالشكر أخي وصديقي سعادة الشيخ

فهد جابر الأحمد الجابر الصباح

الكويت ١٩٩٩/٧/١١

دكتور/ نشمي قهيان محمد الرويلي

الباب الأول

العوامل الكيماوية

الفصل الأول

- تمهيـد
- تعريـف
- تصنيف العوامل الكيماوية

تمهيد ونبذة تاريخية:

عرفت الحرب الكيماوية منذ أقدم العصور منذ أن تجرع سقراط السم ليقتل نفسه، وقد سجلها التاريخ كذلك في الحرب العثمانية مع الصرب وقبل ذلك في الحروب الصليبية وغيرها كثير في تاريخ الحروب. أما أول مرة تستخدم فيها الحرب الكيماوية الحديثة فكانت في مطلع القرن العشرين في الحرب العالمية الأولى عندما فاجأ الألمان الحلفاء بغاز الكلورين والذي انطلق من خزانات كبيرة في الاتجاه السائد للرياح وقد سقط إصابات كثيرة ولكن الوفيات لم تتعد ٥٪ رغم كثرة الإصابات.

وقد استخدم العلماء كماماً بدائياً يتكون من قطعة شاش من طبقتين يوضع بينهما صوديوم ثيوسلفيت وصوديوم بايكربونيت والجلسرين ويوضح هذا الكمام على الانف والفم.

ومن الاسلحة الكيماوية التي استعملت في الحرب العالمية الأولى غاز الخردل والذي ما زال يستخدم حتى الآن وبكفاءة، فقد استخدمت العوامل الكاوية وغازات الأعصاب في الحرب العراقية ـ الايرانية. وفي اليابان استخدم المخربون غاز الأعصاب في نفق من الأنفاق وقد سقط عدد كبير من الضحايا.

وحرب أسلحة الدمار الشامل الثلاثة أصبحت الآن أسلحة أساسية في جميع الدول وكل الجيوش ولا يخلو جيش من هذه الأسلحة والدليل على ذلك وجود أركان الدفاع الكيماوية في جميع ألوية الجيوش، وعندما نقول الدفاع الكيماوي فاننا نقصد (ن، ب،ك) أي نووي، بيولوجي وكيماوي، فالسلاح الكيماوي أخذ الشهرة والذيوع وذلك لعدة أسباب:

١ ـ فعاليته في المعارك.

٢ ـ سهولة انتاجه.

٣ ـ ثمنه الرخيص فهو يسمى قنبلة الفقراء النووية.

٤ ـ نتائجه السريعة بالحرب.

٥ ـ سهولة الحماية منه بالنسبة للمهاجم. فعندما يهاجم أي جيش بسلاح مثل السلاح النووي أو السلاح البيولوجي فقد يرتد هذا السلاح على سكان نفس الدولة أو جيشها أو قد تصيب هذه الأسلحة دولة حليفة أو قريبة من الهدف لذلك فدقة إصابة الهدف المختار لا تتوفر في الأسلحة الأخرى مثل توفرها بهذا السلاح.

تعريف السلاح الكيماوي:

هو مادة كيماوية تستخدم عسكرياً لتقتل أو تصيب أو تشل الناس وذلك بسبب تأثيرها الفسيولوجي أو طريقة مفعولها مع جسم الإنسان. ويستثنى من هذه الأسلحة بهذا التعريف أسلحة مكافحة الشغب والمبيدات الزراعية والقنابل الدفاعية وقاذفات اللهب. والاكتشافات لهذه المواد الكيماوية لا تقف عند حد وكذلك التفنن بخلطها مع بعض والمهاجمة بهذا الخليط مما يربك المدافع ويجعل الوقاية منها غير سهلة.

العوامل التي تؤثر في استخدام العامل الكيماوي بشكل عام:

أ ـ فعالية استخدام العامل الكيماوي تعتمد على خواصه الطبيعية والكيماوية وكذلك الأحوال الطوبوغرافية والمناخية (جغرافية الميدان).

١ ـ الثباتية أو الزوال سريعا:

بعض العوامل الكيماوية لها خاصية الزوال السريع من المكان، فمثلاً عوامل الدم مع انها من أفتك الأسلحة الكيماوية إلا أن مدة مفعولها لا تتعدى ٢٠ دقيقة وكذلك بعض عوامل الأعصاب لذلك نسمي هذه العوامل العوامل المتطايرة، أي الزائلة سريعا.

وهذه الخاصية ربما تخدم المهاجم اذا كان في نيته مهاجمة نفس المواقع التي ضربت مسبقاً بهذا العامل، اذ ان تطايرها السريع يوفر الحماية لجيشه من التعرض.

٢ ـ أما العوامل الثابتة فهي العوامل التي تبقى بالمكان مدداً طويلة بعد اطلاقها مثل غازات الخردل وبعض أنواع غازات الأعصاب مثل (VX) فهي تلوث المكان ربما لمدة طويلة قد تصل الى ٦ أسابيع أو حتى قد تلوث البيئة بما في ذلك المياه الجوفية لمدد طويلة تقاس بالشهور والسنين إلا أن تركيزاتها تقل كثيراً بمضي الوقت.

ب ـ عوامل المناخ وطوبوغرافية المكان المهاجم:

١ ـ الرياح

من المعلوم ان هذه الأسلحة تنقلها الرياح حيث انها معلقة بالهواء إما على شكل ذرات صلبة مثل (الطوز) او على شكل رذاذ (مثل الرطوبة) أو على شكل بخار (مثل بخار الماء) اي على شكل مادة صلبة أو سائلة أو غازية ولكن بأحجام صغيرة جداً لذلك يمكن أن يتنفسها الإنسان أو تمتص عن طريق جلده او تلوث طعامه أو شرابه أو أدواته التي يستخدمها.

اتجاه الرياح:

لكل منطقة جغرافية رياح سائدة، أي يشكل ترددها طوال أيام السنة نسبة عالية، فمثلاً المنطقة المحصورة من قناة السويس والبحر الأحمر غرباً وحتى الخليج العربي شرقاً الرياح السائدة فيها هي الرياح الشمالية الغربية ونسبة ترددها طوال أيام السنة تبلغ ٧٥ ٪ وتشكل الرياح الجنوبية الشرقية النسبة الباقية أي ١٥ ٪ مع ترك هامش لجميع الاتجاهات الاخرى نسبة لا تشكل أي أهمية عسكرية. فعسكرياً عندما تكون الرياح شمالية غربية يجب الحيطة ومراقبة أجهزة الانذار المبكر ونقل هذه الأجهزة الى الحدود الشمالية وعندما يكون اتجاه الرياح جنوب شرقي (كوس) تشدد المراقبة للحدود الجنوبية الشرقية... وهكذا.

فتوقع اتجاه الهجوم الكيماوي له علاقة وثيقة باتجاه الرياح. وكذلك عند انشاء الملاجئ الجماعية يجب ان يكون اتجاه الأبواب الى الجنوب الجغرافي لتفادي دخول التلوث عند الخروج والدخول.

٢ - درجة الحرارة:

إن أفضل الأوقات لاطلاق الأسلحة الكيماوية على الاطلاق هي تلك الأوقات التي تكون درجة حرارة سطح الأرض أقل أو أبرد من درجة حرارة الهواء (نسيم البر والبحر، نسيم الجبل والوادي)- على شرط ان يكون اتجاه الرياح مواتياً للمهاجم- ومعنى هذا فإننا نتوقع الهجوم بالسلاح الكيماوي ما بين منتصف الليل وساعة شروق الشمس في فصول اعتدال الجو (أكتوبر - نوفمبر - ديسمبر - يناير - فبراير - مارس - أبريل) في ليلة صافية السماء لا غيوم فيها، ولكن نقول دائماً توقع غير المتوقع.

٣ - الأمطار:

الأمطار تنقي الجو من العوامل الكيماوية وتهبط بها من الجو إلى سطح الأرض وقد تذوب في مياه الأمطار لذلك فلا تتوقع الهجوم في أوقات المطر. ولكن يجب أخذ الحيطة، فإذا كانت العوامل ذات خاصية الثبات فان الارض التي نزلت بها تعتبر ملوثة ويجب وضع علامات عليها وتحديدها وعدم المرور فيها وعزلها.

ولكن دائما أيضاً توقع غير المتوقع والحذر أفضل.

٤ - طوبوغرافية الأرض:

إن دورة الرياح دائماً تكون من المكان الأبرد إلى المكان الأحر في درجة الحرارة لذلك ففي الجو البارد تتركز العوامل الكيماوية في الوديان وفي سفوح الجبال ولكن في الجو

الحار تصعد مع تيارات الهواء سريعاً الى أعلى، لذلك اذا كان الجو بارداً فاجعل مواقع جيشك في قمم الجبال واذا كان الجو حاراً فاهبط بجيشك الى الأراضي الواطئة لتفادي تركيزات العوامل الكيماوية، هذا طبعاً مع الأخذ بجميع الاحتياطات من الكمامات والملابس الواقية وأجهزة الانذار المبكر والاستخبارات.... إلخ.

٥ ـ الغابات والأشجار:

تشكل الغابات والاشجار أماكن تلوث يصعب تطهيرها.

٦ ـ الثلوج:

تعتبر توقيتاً مثالياً لاطلاق الأسلحة الكيماوية والنووية كذلك والبيولوجية أيضا. لانها تضاعف من فعالية هذه الاسلحة.

٧ ـ الصحاري:

والصحاري مثل بيئتنا وتطرف مناخها، ففيها مميزات كثيرة للمدافع ومميزات اكثر للمهاجم فمن مميزات المدافع ارتفاع درجة حرارة سطح الارض معظم أيام السنة مما يساعد على تبخر العوامل الكيماوية وتطايرها في الجو ولكن ذلك يركز نسبتها في الهواء بالنسبة للعوامل الثابتة لفترة ما. ولكن في فصل اعتدال الجو كثيراً ما تكون درجة حرارة سطح الأرض أقل من درجة حرارة الجو وهذا يمثل توقيتاً مثالياً للمهاجمة بالسلاح الكيماوي وبالذات بالعوامل الثابتة نسبيا. أضف الى ذلك ان ارتداء البدلة الحامية من العوامل الكيماوية في فصل الصيف يعتبر مستحيلاً، لذلك يجب ان نبني استراتيجيتنا على أساس ان الاعتماد في فصل الصيف يجب ان يكون على الملاجئ الجماعية المكيفة الهواء. هذا باستثناء بعض القوات التي تمتلك معدات محمية ومكيفة.

ومن خلال معلوماتي النظرية ومما جمعته من خبرات الآخرين وخصوصاً اخواننا الإيرانيين فإنني استطيع أن أقول بأن أخطر ما نواجهه في منطقتنا من أسلحة الدمار الشامل هي دون شك العوامل البيولوجية ويليها عاملان مهمان من العوامل الكيماوية هما:

١ ـ غازات الخردل وبالذات الكبريتي.

٢ ـ وغازات الاعصاب وبالذات الـ Sarine Soman وVX.

ولا تشكل البقية خطراً يماثل ما ذكرت ولكن نعود ونقول توقع غير المتوقع.

خصائص ومميزات العوامل الكيماوية:

أ ـ **الخصائص الطبيعية**: عوامل الأعصاب المعروفة اما تكون صلبة أو سائلة أو غازية.

* والعوامل الغازية لها ضغط بخاري إما أن يكون عالياً وهذا سريع التبخر وإما أن يكون غير عالٍ وهذا بطيء التبخر.

* والبخار له كثافة بعض العوامل كثافته اثقل من كثافة الهواء مثل غاز الخردل و(VX) أو كثافته أقل من كثافة الهواء مثل عوامل الدم أو العوامل الخانقة.

* الرائحة: هناك عوامل لها روائح مميزة وقد نتعرف على العوامل منها وبعض العوامل لها رائحة نفاذة ولكن غير مميزة ومن العوامل ما ليس لها رائحة على الاطلاق.

* الذوبان: بعضها يذوب بالماء بسرعة وبعضها شحيح الذوبان وبعضها لا يذوب بالماء بل في المذيبات الأخرى مثل الدهون أو المشتقات البترولية.

وهذه الخصائص لها أهميتها اذ إنها تدل على ثبات المادة أو العامل أو تطايرها وكذلك درجة خطورتها وكيفية تطهيرها فمثلاً أي عامل درجة غليانه منخفضة وضغط بخاره مرتفع يعتبر متطايراً وأي عامل درجة غليانه عالية وضغط بخاره منخفض يعتبر ثابتاً الى حد ما.

ب ـ الخصائص الكيماوية:

ـ سريعة التفاعل.

ـ بطيئة التفاعل.

ـ التلاشي أو فقد خاصية التفاعل عند اضافة المضاد المثالي الكيميائي.

ـ الانجذاب للمواد الصلبة مثل الفحم وروح الأرض أو fullers earth.

جـ ـ الخاصية السمية:

* هناك مواد أو عوامل سامة جداً وعوامل سامة وعوامل أقل سمية وهذا يعتمد على عوامل كثيرة مثل:

* طريق دخول العامل للجسم أو جنس المتعرض ومقاومة جسم المتعرض وعمره وخاصية العامل الطبيعية.

* دراسة كيفية التسمم لها علاقة وثيقة بالقدرات الطبية واجراءاتها والحماية الطبيعية وكفاءتها.

تعريفات:ـ

سيتكرر معنا عدد من التعريفات التي لا بد منها لفهم الموضوع:

١ ـ الجرعة: هي مقدار ما تعرض له الفرد من العامل.

٢ ـ الجرعة القاتلة: هي الجرعة التي تقتل نصف المتعرضين لها.

٣ ـ الجرعة المشلة: هي الجرعة التي تشل نصف المتعرضين لها.

٤ ـ التركيز الزمني: هي تركيز العامل في متر مكعب من الهواء في الدقيقة والذي تعرض له شخص ما.

ملجرام/ مترمكعب/ دقيقة

Mg . min m^3

ونقيس بها درجة سمية العامل ومدى التعرض له.

٥ ـ التركيز الزمني القاتل:

هو التركيز الزمني الذي يقتل نصف المتعرضين له.

٦ ـ التركيز الزمني المشل:

هو التركيز الزمني الذي يشل نصف المتعرضين له.

طرق الدخول الى الجسم (الامتصاص):

العوامل الكيماوية والبيولوجية بل والنووية أو أي سموم أخرى أو أدوية تدخل الجسم عن طريق أربعة منافذ رئيسية وسنذكرها مرتبة حسب الأهمية:

١ ـ طريق الجهاز التنفسي: ويبدأ بالانف والقصبة الهوائية والبلعوم والرئتين. وهذا هو أهمها وأخطرها.

٢ ـ الجلد: بعض السموم التي تذوب بالدهون لها القدرة على اختراق الجلد والوصول الى الدورة الدموية.

٣ ـ الجهاز الهضمي: عن طريق تلويث الطعام أو الشراب ويبدأ بالفم والبلعوم والمرىء والمعدة ومن ثم الدورة الدموية.

٤ ـ الحقن: سواء بواسطة بعض الحشرات مثل البعوض والثعابين والعقرب أو الابر أو الحقن أو عن طريق الجروح تصل المادة السامة الى الدورة الدموية.

تصنيف العوامل الكيماوية

وبهذا التصنيف سنقسم العوامل الكيماوية مبتدئين بالأهم والأكثر احتمالاً والأخطر بالنسبة لمنطقة الخليج بشكل خاص والعالم العربي بشكل عام أو أي مكان بالعالم.

١ ـ **العوامل الحارقة** مثل غاز الخردل النيتروجيني والكبريتي (وهذا أخطرها) وغاز الخردل الزرنيخي.

٢ ـ **عوامل الأعصاب:**

ـ تابون	Tabun
ـ سارين	Sarin
ـ سومان	Soman
ـ VX	VX

ـ وغازات أخرى.

٣ ـ **عوامل الدم** أو مجموعة السينايد وقد استخدمت في الحرب العراقية ـ الايرانية وأثبتت فشلها بالمناطق الحارة ولكنها من أخطر العوامل بالمناطق الباردة مثل أوروبا.

٤ ـ **العوامل الخانقة**: وهي عوامل يمكن استخدامها بنجاح في أي منطقة.

٥ ـ **العوامل المشلة**: وهي غير قاتلة وتستخدم في حالات الهجوم الذي يليه إحتلال للأرض حيث إنها متطايرة وتأثيرها سريع وتسمى في بعض الجيوش منبهات الجهاز العصبي. أو مثبطات الجهاز العصبي حسب مفعولها.

٦ ـ **عوامل مكافحة الشغب.**

٧ ـ **العوامل التي تسبب القيء.**

٨ ـ **العوامل الدخانية.**

٩ ـ **قاذفات اللهب.**

١٠ ـ **العوامل الهيدروكربونيه .**

١١ ـ **مبيدات النبات.**

١٢ ـ **حامض الكاكوديلك (كاكولي).**

١٣ ـ **البكلورام**

وكما قلنا وكما هو واضح من التقسيم فان اخطر هذه العوامل هي من ١ ـ ٤ وهذه سنتناولها بالدراسة التفصيلية، أما من ٥ ـ ١٣ فسنأخذ عنها فكرة مبسطة ولكن لا يعني هذا اهمالها فأخطر النار من مستصغر الشرر .

الفصل الثاني

- العوامل الحارقة (عوامل غاز الخردل)

Blister Agent

- عوامل غاز الخردل أو العوامل الحارقة (أو عوامل الفقاعات)

Blister Agent

تمهيـــد:

تستخدم هذه العوامل لأهداف ثلاثة:

- لتسجيل اصابات بالعدو حيث إنها غير قاتلة مثل نسبة قتل العوامل الأخرى.
- لإجبار العدو على ارتداء الملابس الواقية وبالتالي تقل الكفاءة القتالية.
- ويمكن ان نضيف هدفاً ثالثاً هو النيل من الروح المعنوية وهذا ينطبق على جميع العوامل وليس فقط على غاز الخردل.

يمكن اضافة مواد مثخنة (أي لجعل هذه السموم باقية أو ثابتة لمدة أطول) وذلك بهدف تلويث المواقع، المعدات، الاسلحة، الطائرات، الاسطول....الخ.

وهذه العوامل تعتبر من العوامل الباقية التي قد يستمر مفعولها وتلويثها لمدة قد تصل الى اكثر من اسابيع وربما شهور.

لذلك نستطيع ان نقول انها دفاعية أكثر منها هجومية وقد ثبت نجاحها في وقف زخم الهجمات الايرانية من عام ١٩٨٢ - ١٩٨٦ وقد كان عدد اصاباتها في صفوف الجيش الايراني اكثر بكثير من اصابات غازات الاعصاب القاتلة ولكن ذلك يرجع في تقدير الاستراتيجيين الى جهل القوات العراقية وعدم كفاءتها باستخدام غازات الاعصاب ولعدم توفر بعض التكنولوجيا ونتيجة لسهولة استخدام العوامل الحارقة بالمقارنة بغازات الاعصاب او العوامل الخانقة او عوامل الدم.

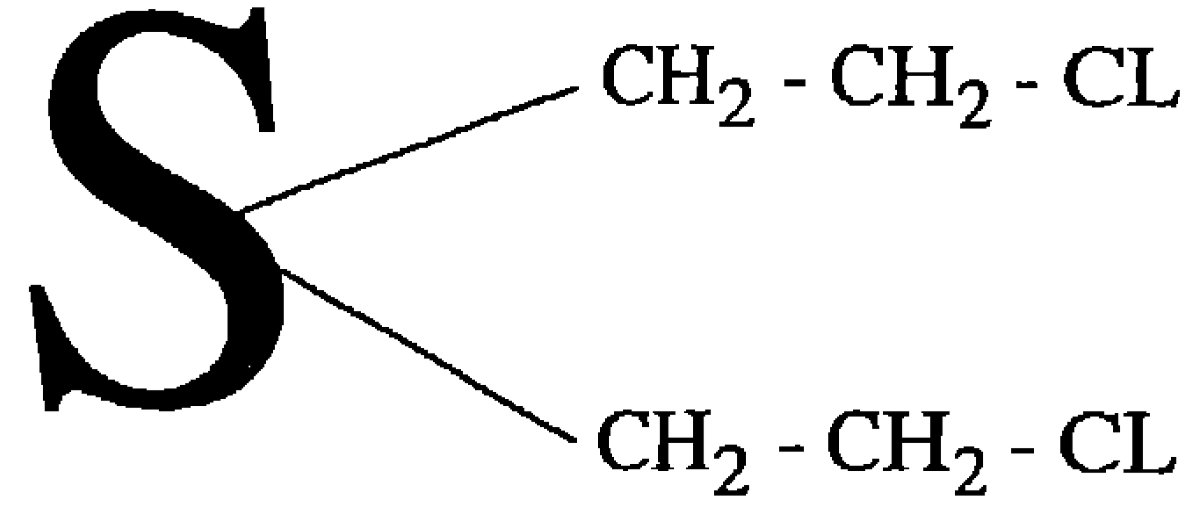
والعوامل الحارقة تحتوي على عدة عوامل أهمها غاز الخردل الكبريتي (HD) وهو أهمها لان له درجة نفاذية عالية اذ يخترق حتى البدلة المصممة خصيصاً للحماية منه على مدى ٢٤ ساعة فما بالك بالملابس العادية. وكذلك لا تظهر الاعراض بعد التعرض مباشرة مما يعطيه صفة المباغتة.

غاز الخردل النيتروجيني (HN) وغاز الخردل الزرنيخي ويرمز له (L) حيث اسمه Lewisite وهذا الاخير يستخدم على شكل خليط مع الـ (HD) والاكسيم الهالوجيني (عوامل خانقة) والذي خواصه ومفعوله تختلف اختلافاً كليا عن مفعول العوامل الحارقة.

العوامل الحارقة (مجموعة الخردل) تسبب الحروق الكيماوية للجلد (ومن هنا اسمها) او اي عضو آخر في الجسم الذي تلامسه. وتعمل على العيون والأنف والفم والأجزاء الرقيقة من الجسم بالذات مثل الصدر والأعضاء التناسلية في كلا الجنسين والابط والرقبة. وكذلك تدمر الرئتين اذا استنشقت بتركيزات كافية وتدمر مولدات الدم بالعظام وتسبب القيء والاسهال اذا اخذت عن طريق الجهاز الهضمي.

مركبـــات الخــردل

لماذا هو سام ؟



تركيب غاز الخردل الكبريتي العضوي

حيث S = كبريت

CL = كلور

CH_2 = مواد هيدروكربونية

وكما هو موضح بالرسم من التركيب الكيميائي لهذا الغاز فانه يتفاعل مع جسم الانسان وينتج مواد كلها سامة وحارقة مثل حامض الهيدروكلوريك وثاني اكسيد الكبريت. (SO_2، HCL)

مركبات الخردل

استخدمت هذه المركبات أول مرة بوساطة الالمان بالحرب العالمية الاولى في منطقة (يبريت) ببلجيكا لذلك فأول اسم لها هو غاز اليبريت Yperite وهذا الاسم اطلقه الفرنسيون حيث استخدم على جبهتهم الحربية. والحماية من هذه المركبات لا تتم الا بارتداء جميع وسائل الحماية من كمام، بدلة كيماوية، وحذاء خاص مقارنة بالعوامل الكيماوية الاخرى التي لا يستدعي التعرض لها الا لبس الكمام. مما يقلل من الكفاءة القتالية كثيراً ومن هنا ما زالت فعالة بالحروب مع أنه هناك عوامل كيماوية أفتك منها.

وغاز الخردل الكبريتي هو أفضلها والذي انتج سنة ١٨٢٢م ولم تكتشف خاصيته الحارقة بواسطة الألمان الا في الخمسينات من القرن التاسع عشر ويسميه الالمان (Lost) وفي العام ١٩٣٥م اكتشف انه يمكن استبدال ذرة الكبريت بذرة نيتروجين بدون أن يفقد خاصيته الحارقة فأصبح عندنا ثلاثة مركبات من الخردل النيتروجيني هي

(HN3 , HN2 , HN1)

ومن وجهة نظر عسكرية لا يستخدم بالعوامل الحارقة الا HN3 (تراي كلورو ايثايلمين) أو الأمين الايثلي ثلاثي الكلور (HN3)

الخواص الطبيعية والكيماوية

١ ـ النفاذية : تستطيع المركبات الخردلية وبالذات HD (الخردل الكبريتي) ذو النفاذية العالية من اختراق غشاء الخلية في جسم الانسان والنفاذ الى نواة الخلية . وكذلك يستطيع اختراق المواد مثل الخشب، والجلد، والمطاط، والمواد النباتية وجميع الانسجة من صوف وقطن وغيرها.

ويعتبر من العوامل الثابتة في الجو البارد والمعتدل ولكي نزيد من ثباته نذيبه في مذيبات غير متطايرة مثل المطاط المعالج بالكلور لزيادة ثباته وسميته وهذا النوع الأخير صعب التطهير.

٢ ـ التبخر : في الأجواء الحارة (في الصيف) يكون ثباته أقل ولكن سرعة تبخره تزيد من تركيزه بالهواء مما يؤدي الى خطورته على الجهاز التنفسي أكثر.

٣ ـ في حالة ذوبانه بالماء وهو متوسط او شحيح الذوبان بالماء يكون الناتج كحول +

HCL (هيدروكلوريك) والحامض الأخير حارق أيضاً للجلد (ماء البطارية) ولا يذوب ذوباناً كاملاً الا بعد مرور وقت لا يقل عن ٣٠ ساعة ولكن ٢٥٪ منه يذوب كل ساعتين تقريبا. وفي الماء الجاري كالانهار قد تستمر خطورته لمدة ايام اما في المياه الراكدة (مياه جوفية أو بحيرات) فقد تستمر خطورته لشهور.

واذا اردنا تذويبه سريعاً بالماء نقوم بتسخين او رفع درجة حرارة الماء ونضيف اليه مواد قاعدية مثل الصوديوم باي كاربونيت ($NAHCO_3$) أو Sod. bicarb

٤ ـ ولأنه مادة مختزلة قوية فيمكن أكسدته الى سلفات وسلفون وسلفوكسايد والسلفون هو الوحيد الذي يحتفظ بخاصية الحرق او الكوي (Sul fone (Vesi Cant .

٥ ـ HN_3 (الخردل النيتروجيني) أقل قابلية للاكسدة من HD (الكبريتي).

الكشـــــف

كيف نكشف عن غازات الخردل؟

هناك أوراق الكشف : وهي أوراق عادية مشبعة بمادة Para - nitro - benz pyridine فعند ملامسة الهواء الملوث بغاز الخردل يتحول لون هذه الورقة الى اللون الأحمر وهناك اجهزة الانذار المبكر الاخرى ولكن هذه الطريقة بسيطة ويمكن ان يتوفر هذا الورق مع كل فرد وهو نوعان أحادي اللون وذات الثلاثة ألوان.

الوقاية والحماية

١.كمام لحماية الجهاز التنسفي.

٢ ـ بدلة (ن، ب، ك) + الكفوف + الحذاء المطاط وهذه لا توفر حماية الا ٢٤ ساعة فقط نتيجة للنفاذية العالية للخردل الكبريتي.

٣ ـ دهن الجلد بمادة الكلورامين مسبقا قبل التعرض ولكن هذه الطريقة غير عملية ولا يعول الا على (١)، (٢) وهو الكمام والبدلة. Equipment overall.

التطهير من عوامل الخردل

لأن أعراض وعلامات التعرض لعوامل الخردل لا تظهر بسرعة بل بعد مرور عدة ساعات من التعرض قد يؤخر ذلك عملية التطهير من عوامل الخردل وقد يؤدي للفشل التام في التطهير. ومن هنا تبرز أهمية اليقظة والمراقبة والاستخبارات التي تعطينا الانذار المبكر بل وقبل التعرض.

١ ـ غسل الأجزاء المتعرضة بما في ذلك العيون والجلد اما بالماء والتركيز على العيون ثم غسلها بالصوديوم، بيكربونيت ١,٢٦٪ او محلول الملح ٠,٩٪.

٢ ـ تطهير الجلد: تعتمد عملية تطهير الجلد على عاملين:

أ ـ استخدام المواد الماصة او المجففة مثل المواد المعالجة على شكل بودرة او محاليل او مذيبات أو حتى ماء.

ب ـ استخدام المواد المبطلة لمفعول الخرادل (الكلورامين).

٣ ـ التطهير هو فن السرعة اكثر منه فن اختيار المادة المناسبة (امسح، اغسل، نشف فوراً وبأي شيء موجود) ماء، مذيبات (بنزين)، شاش، محاليل.... والمحلول الأفضل هو الكلورامين اذا كان متوفرا ولكن لا اعتقد ان ذلك متوفر لكل شخص بالسرعة المطلوبة.

وفي حالة الغسل بالماء يجب الاحتياط حتى لا ننقل الملوث للمناطق التي لم تصاب، لذلك يستحسن عدم استخدام الماء اذا امكن الا في حالة تطهير العيون. والكلورامين هو المحلول الامثل كما قلنا وهو فعال في حالة التعرض لجميع الخرادل بما في ذلك الويسايت -Low isite وغير فعال أو اقل فاعلية بالنسبة HN3 وغير فعال بالمرة في حالة التعرض للفوسجين أوكسيم (Phosgen oxime) وفي حالة الخرادل المثخنة قد لا يتطهر الجلد الا بازالة المادة بشيء حاد مثل السكاكين او المسطرة المعدنية (بكحت الجلد) يتبع هذا رش

الجلد بالبنزين الخالي من الرصاص ثم كحته مرة أخرى وهكذا وفي الآخر غسله جيدا بالماء.

تطهير الجروح

- يجب إزالة الملابس فوراً ووضعها في محلول مطهر bleach Solution وذلك لمنع تبخر الخردل منها وتزال الملابس دون لمسها ويغسل الجلد بمادة Sod. hypchlorate 0.5%

- تسقي الجرح بمحلول ميلتون المخفف (Dilute Milton Solution) free chlorine 3000 - 5000 PPm لمدة دقيقتين ثم نغسل الجرح بمحلول عادي Normal Solution.

وهذه الطريقة ممنوع استخدامها في حالة جروح: Sod. Hypchlorate

- الجزع (البطن).

- الصدر.

- الرأس (كسر بالجمجمة).

لأن هذا يؤدي الى مضاعفات خطيرة ويكتفي في هذه الحالات بالمحلول العادي

طريقة تفاعل العامل مع خلايا الجسم
(Mechanism of Action)

من خلال عمليتين كيميائيتين متتاليتين ندعوهما بالتدوير الاول ثم الالتحام والتدوير الثاني يتبعه التحام بين هذه المركبات وخلايا الجسم وبالذات الحامض النووي D. N. A. وكذلك R. N. A مع شق الـ guanine في هذين الحامضين مما يؤدي الى تدمير الخلايا في الجسم وتتعرض الخلايا وكروموسومات الى الطفرة mutation وتخليق بروتين بلا وظيفة أو بروتين ميت.

السمية : Toxicity

١ - غاز الخردل الكبريتي HD وغاز الخردل النيتروجيني HN3 هما أكثر الغازات الكاوية استعمالاً ونجاحاً بالحروب حتى الآن وذلك للأسباب التالية:

- حالة الثبات الكيميائي.
- طول مدة التلوث للمكان.
- عدم ظهور الأعراض مباشرة بعد التعرض (الطبيعة الغادرة)
- مهاجمة الجلد، والعيون، والجهاز التنفسي في نفس الوقت.

ـ ليس لها علاج ناجع حتى الآن.

ـ رخص ثمنها وسهولة تركيبها واستعمالها (نشرها).

ـ وHD لا شك انه أفضل من HN3 وذلك لدرجة النفاذية والاختراق العالية له.

٢ ـ وعند التعرض لهذه الغازات فإن هناك ثلاثة تفاعلات متداخلة ومتشابكة:

ـ وقف عمل الخلية في انتاج البروتين.

ـ احداث طفرة في الخلية.

ـ تأثير سمي وموت للخلية.

وهذا يشابه التأثير للأيونات الاشعاعية أو الاشعاع المتأين (التفجير النووي) لذلك فان الخرادل تسمى مواد ذات التأثير الذري أو النووي او نستطيع ان نسميها مواد نووية.

٣ ـ ويكون تأثير الخرادل مركزاً على الخلايا النشطة مثل:

ـ طبقة الادمة المسؤولة عن تعويض الجلد التالف عند الجروح أو الحروق ولذلك فشفاء حروق الخردل بطيئة جداً.

ـ الخلايا التي تخلق خلايا الدم: لذلك تقل مقاومة الجسم ويتعرض الشخص للضعف والأنيميا.

ـ والخلايا المبطنة للأمعاء: فلا يستفيد المصاب من التغذية مما يؤدي الى أعراض سوء التغذية مهما تنوع أكله.

وصف الحالة المرضية والأعراض في جميع أعضاء وأجهزة الجسم

تؤثر الخرادل في أعضاء مهمة وخطيرة في جسم الانسان من أهمها العيون، الجلد، الجهاز التنفسي، نخاع العظم، الجهاز الهضمي والتأثير العام من خلال الدورة الدموية.

١ ـ **العيون**: تعتبر العيون حساسة جداً لتأثير الخرادل فلو تعرض انسان غير محمي لهذه المواد ولو لمدة بسيطة وبتركيزات خفيفة جداً فان التهاباً شديداً يحدث في ملتحمة العين.

وفي حالة التعرض المتوسط حيث التركيز والمدة فان الجفون يحدث بها انتفاخ بالاضافة الى التدميع واحساس ان في العيون ما يشبه الرمل.

والتعرض القوي قد يصيب بالعمى المؤقت أو الدائم اذا لم يعالج. ويمكن ان نقسم تأثير الخرادل على العيون كما يلي:

أ ـ التهاب بسيط في الجفون يشفى بعد اسبوعين ٧٥٪ من الحالات بالحرب العالمية الاولى.

ب ـ التهاب شديد بالجفون (١٥٪ من الحالات في الحرب العالمية الأولى) وقد تظهر قشرة على القرنية تسمى القشرة البرتقالية.

جـ ـ التهاب بسيط بالقرنية (١٠٪) يظهر باللون الاخضر بعد القطرة بصبغة الفلورسنت وتظهر بعض الندب السطحية Vascularisation (Corneal scar) وكذلك التهاب بسيط في البؤبؤ (iritis).

د ـ اصابة شديدة للقرنية (٠,١٪) وندب عميقة Vascularisation & Deep ulcers

Necrosis قد لا تشفى الا بعد مرور وقت طويل وتترك عجزاً دائماً بالبصر.

* العمى المؤقت وارد الحدوث ولكن العمى الدائم نادر الحدوث.
* يجب أخذ الحيطة جيداً حتى لا تنقل الاصابة من اليدين للعيون.

٢ ـ **الجلد**:

أ ـ كلنا نعرف بأن الخردل الكبريتي لا تظهر أعراضه بعد التعرض مباشرة بل بعد فترة من الزمن قد تكون ساعات نسميها فترة الحضانة وهذه الفترة تطول أو تقصر وشدة الاصابة تعتمد على عوامل منها:

- طريقة التعرض.
- درجة حرارة الجو.

ـ الشخص نفسه.

اذا كانت حرارة الجو عالية والجلد رطباً فترة الحضانة تقل وشدة الاصابة تزيد ولا شك ان بعض الناس حساس أكثر من غيره أما طريقة التعرض سواء لغاز أو سائل فالنتيجة هي الحروق:

ب ـ تدرج ظهور الأعراض:

أعراض حروق الجلد بسبب الخرادل تتدرج في أربعة أطوار.

١ ـ حروق حرارة الشمس: تظهر على الموضع المعرض من الجلد حبيبات وتورم بسيط وتكون لاسعة وقد يكون هناك حكة شديدة وتشابه الى حد كبير حروق الشمس.

٢ ـ الحروق: بعد ذلك تزول الحبيبات ويظهر حرق كما حرق الماء الساخن وليس بالضرورة مؤلما ولكنه يحك وغير مريح.

وهذه الحروق تتركز بالمناطق الرقيقة مثل مكان ثني اليد والرجل وتظهر بالاسبوع الثاني مجموعات جديدة والسوائل التي في هذه الجروح غير معدية أو لا تحتوي على الخردل.

٣ ـ حروق الأعضاء التناسلية بالرجال وبالصدر بالنسبة للنساء وهذه تكون عميقة ومؤلمة.

جـ ـ بعد فترة يبدأ الألم وقد يكون شديداً في بعض الحالات. مع بدء شفاء الجرح البطيء جداً. وتكون المنطقة داكنة اللون لدرجة السواد. وهذه تزول بعد اسابيع تاركة بقعا فاتحة تشبه البرص.

د ـ باستثناء الغشاء المبطن للفم والأنف، الاجزاء الحساسة من الجسم هي: الوجه، مكان الثني في الذراع والرجل، الأعضاء التناسلية وما بين الاصابع وتحت الأظافر.

أما فروة الرأس والقدم والكف فهي ذات مقاومة عالية لحروق الخرادل.

اذا كان التعرض بسيطاً من حيث التركيز ومدة التعرض تكون النتيجة مجرد احمرار في الجلد ينقلب بعد فترة الى اللون البني.

اما اذا كان التعرض شديداً نوعاً ما فتظهر الحروق بعد ٤ ـ ٢٤ ساعة بعد التعرض يزداد يوماً بعد يوم لعدة ايام حتى يبلغ مداه.

حروق الخردل تكون دائما أكبر من سم٢ (سنتيمتر مربع) وقد تكون كبيرة جداً ومتشعبة وتتكون الفقاعات التي تحتوي على سوائل صفراء.

وحروق الخردل لها قابلية كبيرة للاصابة بالالتهابات الثانوية وشفاؤها بطيء جداً قد يطول شهراً أو حتى سنوات ويترك ندباً وتشوهات كبيرة بل قد يعوق حركة الجزء

المصاب اذا كان الحرق كبيرا.

٣ ـ الجهاز التنفسي:

غاز الخردل يؤثر على الغشاء المبطن للانف والبلعوم والحنجرة والقصبات الهوائية ويؤدي الى التهابها واحتقانها وتظهر الأعراض على شكل:

ـ جريان وانسداد بالانف.

ـ ألم وحرقان في الزور والبلعوم.

ـ بحة بالصوت أو ضياعه كليا.

بعد ذلك تبدأ الكحة التي تكون بالبداية ناشفة ثم تتحول الى كحة مصحوبة بإفرازات غزيرة.

الاحبال الصوتية تصاب فينقطع الصوت كلياً. وكثرة الافرازات قد تخنق المصاب الذي يعاني بوضوح من الصعوبة بالتنفس.

ثم بعد ذلك ونتيجة الاصابة الثانوية بالبكتيريا يصاب بذات الرئة وقد يموت في بضعة أيام اذا لم يعالج وذلك بسبب الاختناق بالافرازات والاحتقان وهبوط مقاومة الجسم والعدوى الثانوية.

٤ ـ غازات الخردل (الخرادل) تؤثر على نخاع العظم مما يؤدى الى تقليل انتاجها لكريات الدم وبالذات كريات الدم البيضاء (المسؤولة عن المناعة) مما يضعف مناعة الجسم ضد الأمراض.

Sever Leucopenia aplastic araemia signs of poor prognosis

٥ ـ يحصل تسمم شديد اذا لوث الطعام أو الشراب بالخردل مما يؤدي الى القيء الشديد والألم الشديد والاسهال والاعياء والصدمة.

٦ـ الأعراض العامة:

تشبه أعراض التعرض للاشعاع المتأين وهي: الصداع ـ والقيء ـ والأنيميا ـ المغص ـ التشنجات والخمول ـ عدم انتظام ضربات القلب، وقد يموت المصاب بالسكتة القلبية.

علاج اصابات غازات الخردل

الوقاية: لا يوجد حتى الآن عقار مضاد أو مناعة.

خطة العلاج: تهدف خطة العلاج إلى:

١ ـ السيطرة على الأعراض وإزالتها.

٢ ـ منع العدوى الثانوية.

٣ ـ مساعدة الشفاء.

اصابات العيون

- في اصابات العيون يجب تجنب تخدير الألم الموضعي لان ذلك يزيد إصابة القرنية.
- نستخدم المسكنات العامة (حبوب أو حقن).
- نستعمل قطرة المضادات الحيوية لمنع العدوى الثانوية وبتكرار كبير ولمدة طويلة.
- اذا كانت القرنية مصابة يجب اعطاء موسعات البؤبؤ مثل قطرة الاتروبين.
- غسيل العين بالمحلول العادي Normol Solution ويوضح فازلين تحت الجفون لمنع الالتصاقات.
- لا تغطى العيون بتاتا بل نضع نظارات قاتمة.

- Citrate & Scorbate & Topical Steroid

- يجب تطمين المصاب بأن العمى الدائم غير وارد ونادر جداً.

علاج اصابات الجلد بغازات الخردل

١ - قبل البدء بالعلاج يجب التأكد من عدم بقاء أي بؤرة للتلوث الثانوي وتطهير الجلد.

٢ - إزالة الحرقان بالماء البارد. (Calamine Lotion & Steroid App).

ويفضل عدم استخدام اي كريمات وذلك لمنع العدوى الثانوية. ويجب عدم لمس هذه الجروح الا بمواد معقمه.

٣ - أهم احتياط يؤخذ به هو عدم تلويث الجرح وتعطى المسكنات بشكل عادي ويعالج الجرح كأي حرق وعندما تنفجر الفقاعة يجب كحت الاطراف لتقليل فرص العدوى. لا حاجة لترقيع الجلد الا في حالات نادرة.

٤ - والدرس الذي استفدناه من اصابات الحرب العراقية - الايرانية هو ان سرعة الشفاء لا تعتمد على العلاج بقدر الاعتماد على شدة الاصابة الاولية. فالاصابات الخفيفة شفيت سريعاً بالنسبة للاصابات الشديدة التي أخذت وقتاً طويلاً، فلذلك يجب التركيز وبجدية على الوقاية ثم الوقاية ثم التطهير الفوري والتطهير الكلي وآخراً العلاج.

وهناك ابحاث جديدة على Cyto Rinase وقد يستخدم بالمستقبل القريب.

علاج اصابات الجهاز التنفسي بغازات الخردل

١ ـ الكحة تعالج بالكودايين.
٢ ـ التهاب الحنجرة Sterile Cool mist inhalation.
٣ ـ إذا كانت الاصابة شديدة يحول للمستشفى ويعزل خوفاً من الاصابة الثانوية بذات الرئة. ويعطى المضادات الحيوية المناسبة دون تأخير.
٤ ـ علاج الاعراض:
ـ تعويض السوائل.
ـ الحقن بالوريد بمادة sod.thiosulphate. ولكن قبل ان يمر ٢٠ دقيقة بعد التعرض.

الحروق الناتجة من التركيزات العالية لغازات الخردل في المناطق الحارة

في المناطق الحارة لا تكون الحروق هي أول الاعراض ولكن يسبقها قيء وجفاف بل وقد يحدث ذلك حتى بالافراد الذين يرتدون الملابس الواقية وذلك نتيجة تسرب نسب بسيطة لان ضغط بخار الغاز يكون عاليا جدا في المناطق الحارة.
ما هي الحالات التي تعالج بالوحدة الصحية أو في اللواء؟
والحالات التي تحول الى المستشفى المركزي؟
الحالات التي يجب تحويلها فوراً للمستشفى لتتلقى عناية مركزة هي:
١ ـ اذا كان معظم الجسم قد تعرض وبالذات الصدر والبطن والظهر.
٢ ـ اصابات العيون الشديدة والاماكن الحساسة.
٣ ـ أي حالات فيها قيء ودوخة.
٤ ـ ظهور أعراض جديدة في الحالات المتعرضة يدل على شدة الاصابة.
٥ ـ أي حالات تعرضت لهجوم بالخردل ولا يوجد عندهم اي وسائل حماية وحرارة الجو مرتفعة.
٦ ـ قد نطبق قاعدة الحروق الحرارية العادية:
أ ـ وهي اي حروق في الوجه أو الاماكن الحساسة من مساحة الجسم.
ب ـ اذا زادت نسبة الحروق على ١٥٪ تحول الى المستشفى.
جـ ـ اذا كانت درجة الحروق من الدرجة الثانية مع نسبة بسيطة من الدرجة الثالثة.
د ـ أي حروق من الدرجة الثالثة مهما كانت مساحتها.

كيفية حساب نسبة الحروق : (قاعة ٩ المعروفة)

الرأس والرقبة ٩٪
الصدر من الامام والخلف ٩٪ + ٩٪ = ١٨٪
البطن من الامام والخلف ٩٪ + ٩٪ = ١٨٪

الطرف العلوي الأيمن ٩٪ + ٩٪ = ١٨٪
الطرف العلوي الايسر ٩٪ + ٩٪ = ١٨٪

الطرف السفلي الايمن ٩٪ + ٩٪ = ١٨٪
الطرف السفلي الأيسر ٩٪ + ٩٪ = ١٨٪

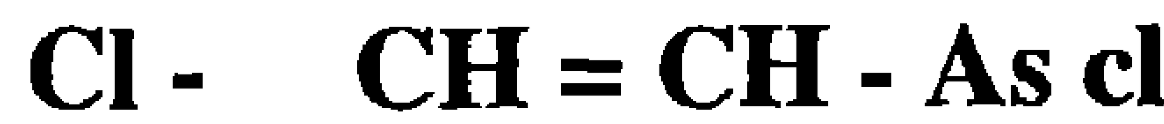
من الأمام
الطرف السفلي الأيمن ٩٪ + ٩٪ = ١٨٪
الطرف السفلي الايسر ٩٪ + ٩٪ = ١٨٪
من الخلف
الأعضاء التناسلية = ١٪
المجموع = ١٠٠٪
وتسمى هذه القاعدة قاعدة الـ ٩

خلاصة ما سبق:
هذه القاعدة تعني أي حرق في الرأس والرقبة يقدر بنسبة ٩٪
الصدر من الأمام ٩٪
الصدر من الخلف ٩٪
البطن من الامام ٩٪
البطن من الخلف ٩٪
اليد اليمنى ٩٪
اليد اليسرى ٩٪
الرجل اليمنى من الأمام ٩٪
الرجل اليمنى من الخلف ٩٪

الرجل اليسرى من الأمام ٩٪
الرجل اليسرى من الخلف ٩٪
الأعضاء التناسلية ١٪
المجموع ١٠٠٪

غاز الخردل الزرنيخي Lewisite

(L)



الخصائص الطبيعية والكيميائية

١ - الخصائص الطبيعية:

إذا كان نقياً فهو سائل عديم اللون وعديم الرائحة واذا لم يكن نقياً فيميل الى اللون البني ورائحة تشبه رائحة نبات الخرنوق (ابرة الراعي) او رائحة زيته. والروائح تجرب ولا توصف. وهو اثقل من غازل الخردل شحيح الذوبان بالماء وسريع الذوبان بالمذيبات العضوية مثل (الجازولين) أو البنزين (انظر الجدول).

٢ - الخصائص الكيميائية:

بملامسة الماء يتحول اللويزايت تدريجياً وببطء الى مادة حارقة أيضا هي HCl (حمض الهيدروكلوريك) Ascl2 + H2O ------ clCH = CH-Aso + 2Hcl

وبملامسة المواد القلوية يتحول الى مواد غير حارقة (وهو حساس للمواد المؤكسدة لوجود ذرة الزرنيخ الثلاثية التفاعل)

الخاصية	HD	HN3	L	HN3 + L	Phosgene oxime
اللون	أصفر فاتح	بني غامق	زيتي بني	زيتي غامق	صلب أبيض سائل بني يوجد رسم
التركيب	CL -C-C-S- -C-C-CL (H H / H H على كل ذرة C)	N(CH₂ - CH₂ - CL)₃ : $CH_2 - CH_2 - CL$ $CH_2 - CH_2 - CL$ $CH_2 - CH_2 - CL$ N	CL-C=C-AS-CL (H, H, CL)		CL — C= N-O-H — CL
درجة الغليان	217 C	256 C	190 C	190 C	130 C
كثافة البخار	5	7	7	6.5	4
درجة حرارة الذوبان	15 C	- 4 C	- 8 C	- 24 C	43 C
درجة التبخر	75 OC 2900 40 C	13 0 C 390 40 C	1000/0C 8000/30 C	240 H C 10.000/40 C	60.000 35 C
الكثافة	1.3	1.2	109	1.2 1.5	113.9
درجة التطاير	20 C	20 C	15 C	15 C	20 C
الوزن النوعي	160	205	207	204	

الكشـــف:
يكشف عن اللويزايت بجهاز Draeger
الحماية والتطهير نفس الشيء لأي خرادل.

طريقة التفاعل

نتيجة لاحتوائه على الزرنيخ فهو سام للجسم هذا بالاضافة الى قدرته على الاختراق. يتداخل ويثبط عمل كثير من أنزيمات الجسم مثل Pyruvate Dehydrogenase Systems يتداخل مع الى Lipoic مما يؤدي الى تعطيل انتاج الطاقة بالخلية.

التأثيرات المرضية والأعراض

١ ـ **العيون**: سائل الخردل الزرنيخي أو اللويزايت تظهر أعراضه فوراً على العيون على شكل ألم وتقلص في العين وتورم في الملتحمة وجفون العين مما يؤدي الى اغلاق العين خلال ساعة من التعرض.

وكذلك التهاب البؤبؤ (Iris) بعد ساعات قليلة يخف الورم الذي في الجفون ويبدأ التأثير بالانتقال الى القرنية والتهاب البؤبؤ يزيد.

والتهاب القرنية يترك أثراً دائماً في حالات نادرة. وكذلك البؤبؤ وعضلات الجفون.

وفي حالات التعرض الشديدة قد يؤدي هذا الى عجز دائم او حتى فقد البصر بالمرة.

٢ ـ **الجلد**: تشبه الى حد كبير اصابات الخرادل الأخرى مع فارق بسيط وهو ظهورها فوراً بعد التعرض وتفاعلها أشد وقد يؤدي الى الغارغرينا (gangreen)

وتظهر الأعراض فوراً بعد ثواني من التعرض على هيئة ألم مثل لسعة النار تخف حدته سريعاً ولكن يزيد وينتشر في العمق وبالتدريج ونتيجة للألم الفوري فإن التطهير يكون فورياً وبذلك فان درجة تعرض الجلد دائما أخف من التعرض للخردل الكبريتي الغادر الذي لا يسبب ألماً الا بعد ساعات حيث يكون قد دخل عميقاً في الجلد. والحروق تتلاشى آلامها بعد ٢٤ ساعة او بالكثير ٧٢ ساعة.

الجهاز التنفسي:
وتأثيره فوري كذلك مما ينبه المتعرض الى ارتداء كمامة وذلك بشرط ان يكون

المتعرض غير جريح مما يمنعه من ارتداء الكمام ولذلك فان التأثير على ا لجهاز التنفسي دائما أخف من تأثير الخردل الكبريتي.

٤ ـ **التأثير العام**: نتيجة لوجود الزرنيخ السام في هذا المركب لذلك فقد يحصل نزيف داخلي وتحلل لكريات الدم الحمراء وبعض الجروح بالأمعاء والقنوات المرارية وتظهر الأعراض على شكل:

ـ وذمة في الرئتين.

ـ ضعف وعدم راحة.

ـ حرارة منخفضة وهبوط بضغط الدم وهبوط بالدم.

ـ صدمة وعدم تجلط الدم وقابلية للنزيف (D.I.C).

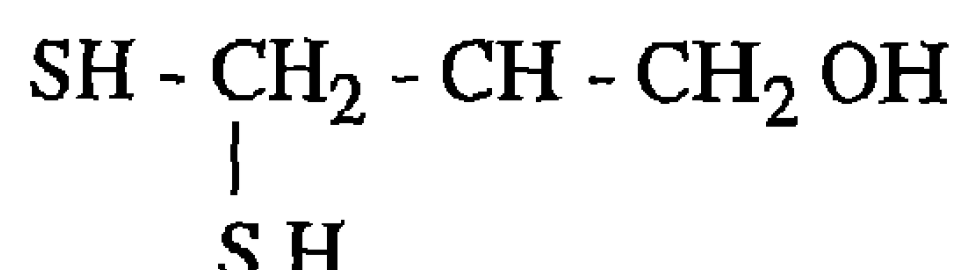
ـ تلف كبير بالكبد.

كيفية علاج حالات التعرض للخردل الزرنيخي
(L) LEWISITE

١ ـ المضادات الخاصة والأعراض العامة:

بال أو British Anti lewisi te BAL

Dimercaprol (2,3 dimercaptopropanol)



$$SH - \underset{\displaystyle SH}{\underset{|}{CH_2}} - CH - CH_2\,OH$$

وهذا الدواء مضاد لهذه العوامل وهو سائل عديم اللون يذوب اجزاء منه في ١٥ جزء ماء ويذوب اكثر في زيت الفول السوداني او في الكحول وهذا المركب يتحد مع مركبات الزرنيخ وينتج مركباً يذوب بالماء ويخرج من الجسم عن طريق البول. والافرازات الأخرى.

ويتم ذلك بتكوين مركب خماسي يتكون من ذرتين كربون وذرتين كبريت وذرة زرنيخ بالزاوية.

وهي نفس الطريقة (MECHANISM) التي يقفل بها اللويزايت (SH) التي في

Pyruvate dehyclrogenase System (group)

وهذا التفاعل يسمى تفاعل (فعل الكتلة) Mass Action

حيث يزود البال (group SH) ويحل محل الزرنيخ مما يحرر الانزيم من الزرنيخ ولكن لهذا الدواء ايضا مضاعفات ولكنها بالطبع أخف من تسمم الزرنيخ.

٢ـ العيون:

ـ قطرة البال (BAL) فوراً وقبل مضي دقيقتين ويعتقد بأن مفعولها غير ذات قيمة اذا تأخر.

ـ في الحالات الشديدة نستخدم الـ Morphine لتسكين الألم الشديد.

ـ بعد زوال الورم نفحص القرنية والبؤبؤ.

ـ قطرة الـ Atropine.

ـ قطرة المضادات الحيوية لمنع التلوث الثانوي.

ـ Vaselive على شكل مرهم لمنع الالتصاقات.

ـ يجب تجنب ربط العين أو الضغط عليها.

٣ـ الجلد:

ـ ينظف الجلد ويدهن بمرهم الـ (BAL) ويجب ان لا يستعمل البال مع Silver sulphadiazine.

ـ مورفين.

ـ تعويض السوائل عن طريق الدرب في الوريد وذلك لتلافي انخفاض الضغط والصدمة.

ـ واذا كانت نسبة الاصابة اكثر من ٥ ١٪ يجب ادخال المريض المستشفى.

وأي مريض يتحسن لا يخرج من المستشفى بل يجب مراقبته لمدة أسابيع وذلك للخوف من رجوع الأعراض مرة أخرى وذلك بسبب الزرنيخ وخصوصاً اذا كان المصاب يعاني من الأعراض التالية:

١ ـ كحة وصعوبة بالتنفس وبلغم أو أي اعراض للوذمة الرئوية pulmonary odema.

٢ ـ أي مصاب تعرض لحرق بالجلد يوازي ٩٪ أو اكثر ولم يطهر في أول ٢٠ دقيقة.

٣ ـ أي حالة فيها اصابة الجلد شديدة.

وهناك ثلاث طرق للعلاج:

الطريقة الأولى:

- BAL oint ment

- I.M BAL in oil (10%)

الطريقة الثانية:

BAl 200 mg/4hrs/2days

BAl 200 mg/6 hrs/ Third day

BAl 200 mg/12 hrs/10 days

Deep I.M حقنة عميقة بالعضل

الأعراض الجانبية للبال :

- ارتفاع الضغط
- تسارع دقات القلب.
- صداع.
- ضيق بالصدر.
- التهاب بسيط بالملتحمة.
- سيلان للأنف
- عرق.
- ضيق نفسي

ورغم هذه الأعراض الجانبية فهي أرحم بكثير من نتائج المرض التي قد يودي بالحياة. اذا كانت الأخطار توصل الى الهدف فما حيلة الملهوف الا ركوبها (مع الاعتذار للمتنبي). ولكن وبما ان رب العزة والجلال كريم وسلطان العلم لم ولن يتوقف فهناك أدوية جديدة تحت الأبحاث وستعمل قريبا وهي:

(1) Na (Salt)

(2) DMSA (2,3 dimercaoto succinic aid)

(3) DMPS (2,3 dimercapto 1 Pronesufonicacid)

(4) DMPA (2,3 di mercapto propyl Phthala midicacid)

وهذه بعض مميزاتها التي عرفت حتى الآن:

١ - لها خاصية الذوبان بالماء بقوة ويمكن عمل حبوب منها ولا داعي للحقن وأقل سمية.

٢ - أكثر فعالية من الـ (BAL) وأقل أعراض جانبية.

٣ - لا تعرض المخ لسم الزرنيخ كما يفعل الـ (BAL)

٤ ـ لها مفعول مضاد تماماً للويزايت.
٥ ـ بمقارنتها بالـ BAL بالتجارب أظهرت أفضلية عالية.
٦ ـ هذه المواد تعمل بطريقة Chelating Agent وهي تتلخص في تخليص الجسم نهائيا من السم وليس تحريكه الى اماكن اخرى او معادلة مفعوله وستكون البديل للـ BAL قريبا ان شاء الله.

أبارك في الناس أهل الطموح
ومن يستلذ ركوب الخطر
ومن لم تشقه صعاب الحياة
تبخر في جوها واندثر
كذلك قالت لي الكائنات
وحدثني روحها المستتر
ومن لم يجرب صعود الجبال
يعش أبد الدهر بين الحفر

هالوجينات الأكسيم
Halogenated oxime

هذه المركبات تسبب الارتكاريا وقد اكتشفت فيها هذه الخاصية قبل وقت طويل من الحرب العالمية الثانية ينتمي الى هذه المجموعة مركبات كيميائية كثيرة منها:

di-iodo-formoxime, di-bromo-formoxime, monochloro

- formaxime dichloro formoxime

واسمه التجاري Phosgene

المركب اللاسع (CX)
CHCPON

خواصه الطبيعية والكيميائية:

الفوسجين أوكسيم أو داي كلوروفورموكسيم عبارة عن بودرة من الكريستال الابيض تنصهر عند درجة حرارة ٤٠ درجة فهرينتية وتغلي عند ١٣٠ درجة فهرينتية وباضافة بعض المواد الخاصة يمكن تحويل هذه البودرة الى سائل في درجة حرارة الغرفة ٢١ درجة مئوية ولها خاصية الذوبان في الماء والمذيبات العضوية وتذوب بالماء سريعاً عند اضافة القلويات وهي مادة عالية الضغط البخاري جداً ومتطايرة جداً ولها رائحة نفاذة. ويجب تخزينها في أماكن باردة.

الكشـــــف

ومع انه لا يوجد جهاز لكشفها فكشفها سهل من أعراضها وعلاماتها الطبية فهي تسمى المركب اللاسع أو لسع الشوكة او الدبوس.

الحمايـــــة

مثل كل المواد الحارقة يجب ارتداء بدلة N.B.C والكفوف والبوت والأوفربوت مع الكمام.

التطهيـــــر

لا يطهرها الـ chloramine وهي الوحيدة في مجموعة المواد الحارقة التي لا يؤثر فيها هذا المركب بل نستخدم البيكربونات الصوديوم أو أي مركب قلوي أو البودرة الماصة مثل بودرة روح الأرض Faller's / earth

طريقة التفاعل

غير معروفة على وجه الدقة ولكن يعتقد انها تتفاعل مع (SH) و(HN) بطريقة تشبه طريقة اللويزايت ولكن مفعولها مؤلم جداً ومميز جدا فتخيل ان جلدك يشك بالدبابيس او الشوك وبشكل مستمر اعتقد انه لا ألم فوق هذا الألم ولكن مع هذا فهو نادراً ما تؤدي الى

الوفاة.

فمليجرامات قليلة منها تسبب ألماً شديداً ودائرة على الجلد تشبه عجلة الكارو بعد ساعة تتورم وبعد ٢٤ ساعة تقلب من اللون الأبيض والأحمر الى اللون الاصفر وبعد ايام يتسلخ الجلد ويموت وتغطى الجروح طبقة سوداء صلبة تحتوي على سائل ثقيل القوام يخرج من الجرح. وتسبب تهيج الجهاز التنفسي.

العـــــلاج

تعالج جروح الجلد مثل أي حرق حراري من الدرجة الثانية أو الثالثة.

واذا كان هناك وذمة رئوية Pulmonary odema ايضا نعالجها كما في اي وذمة طبية اخرى.

ومع ان هذه المركبات نادراً ما تقتل الا ان الشفاء منها يأخذ وقتاً طويلاً يصل الى شهور وليس أسابيع.

عوامل الخردل والحالة الجنسية

ثبت من نتائج الحرب العراقية الإيرانية أن للخردل تأثير سيء على الحالة الجنسية وقد علمت بمشاكل من هذا النوع عن طريق الأخوة الإيرانيين ، والتأثير بشكل غير مباشر نتيجة الإصابات المركزية في الأعضاء التناسلية للرجال ، لذلك فيجب الإهتمام وحماية هذه الأعضاء جيداً من الناحية الوقائية وكذلك من الناحية العلاجية عند العلاج في حالة الإصابة

الفصل الثالث

• عوامـــــل الأعصــــاب

(Nerve Agents)

عوامل الأعصاب

مقدمــــة

عوامل الأعصاب مواد كيماوية سامة تستخدم بالحرب الكيماوية وقد طورت بين الحربين وخلال الحرب العالمية الثانية عن بعض المبيدات الحشرية والزراعية وهي مركبات عضوية فسفورية.

والعوامل الرئيسية في هذه المجموعه هي:

١ ـ غاز التابون GA (Tabun)

٢ ـ غاز السارين GB (Sarine)

٣ ـ غاز السومان GD (Soman)

٤ ـ غاز جف G F- ما زال تحت الابحاث

٥ ـ عامل (VX) يسمى في بعض الدول عامل (A) وحرف (G) يعني غاز gas وحرف (V) يعني ثبات أي قليل التطاير أو التبخر.

هذه العوامل هي أخطر الأسلحة الكيماوية على الاطلاق وهي عوامل قاتلة سريعة المفعول بدرجة كبيرة اذ تستطيع تركيزات قليلة جداً لا تتعدى ١/ ١٠٠٠ من الملي جرام والذي يشكل ١/ ١٠٠٠ من الجرام الواحد قتل عدد كبير من الكائنات الحية بما في ذلك الانسان، ولكن بقدر خطورتها هذه وقوة فتكها فان الوقاية منها مثلاً اسهل من الوقاية من غازات الخردل. وبالذات في المناطق الحارة.

وقد استخدمت في الحرب العراقية ـ الايرانية وكان معظم ضحاياها من المدنيين العزل من وسائل الوقاية وبالذات في حلبجة عندما استخدمها النظام العراقي المجرم ضد سكانه الابرياء.

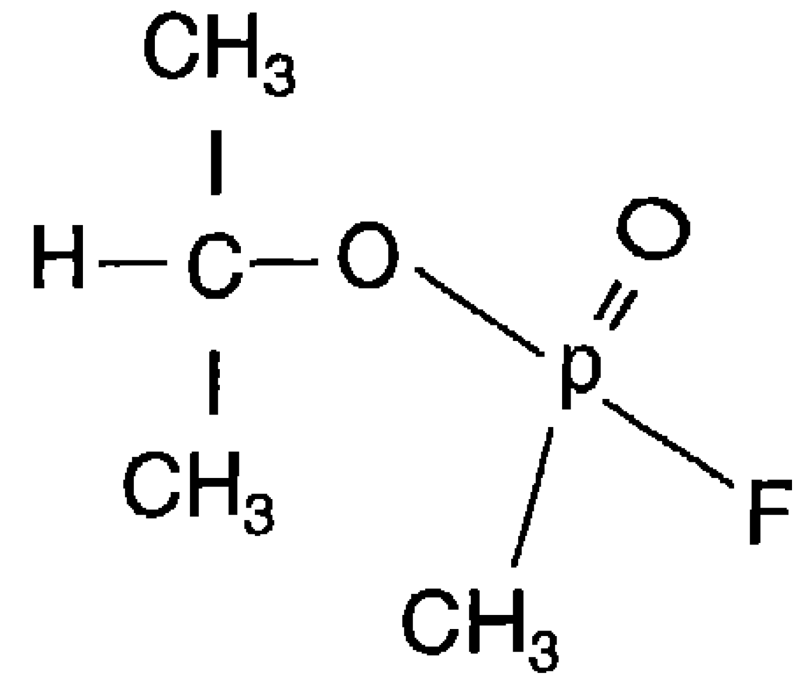
وقد استخدمت في اليابان بواسطة عصابات تخريبية ويساورني شك كبيربأنها ربما قد استخدمت في سنة من السنين في حادث نفق من الانفاق في تجمع كثيف من الناس اذ ان تعطل التكييف في ذلك النفق لا يفسر كثرة عدد الضحايا آنذاك والذي كان بالالاف وأظن ان الحادثة مرت بدون كشف لأن هذه المواد سريعة التبخر وغير متوقع استعمالها آنذاك.

الخواص الطبيعية والكيماوية:

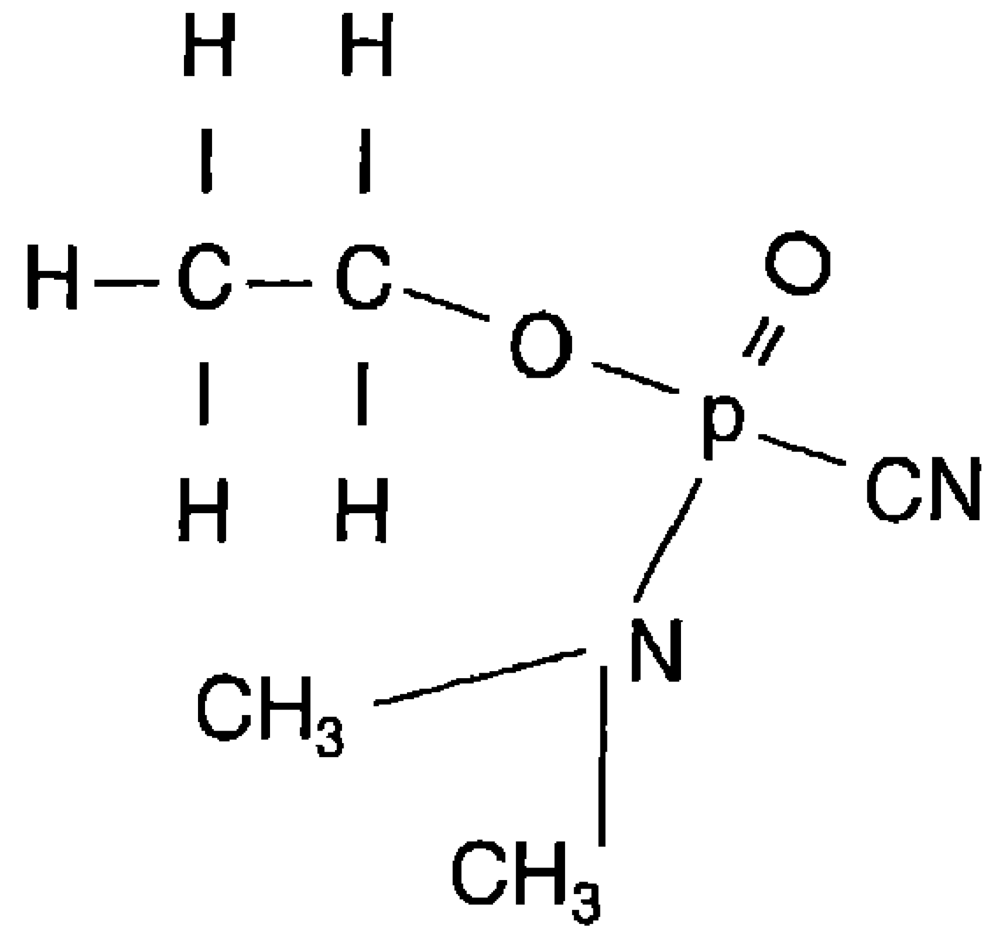
وعوامل الاعصاب كما ذكرنا من مشتقات المواد العضوية الفوسفورية والرمز (G)

يعني عدم الثبات أو التطاير والرمز (V) يعني الثبات أو البقاء مدة طويلة نسبياً ولكن يمكن باضافة مواد متخنة الى المواد المتطايرة (G) جعل هذه المواد متبقية وثابتة وهذا ما يزيد قدرتها على اختراق الجلد وبكميات كبيرة أكثر من المواد المتطايرة حيث ان هذه المواد لها القدرة على الامتصاص من خلال الجلد السليم (غير المجروح) بالاضافة الى الدخول عن طريق التنفس والجهاز الهضمي والجروح.

الخواص الطبيعية

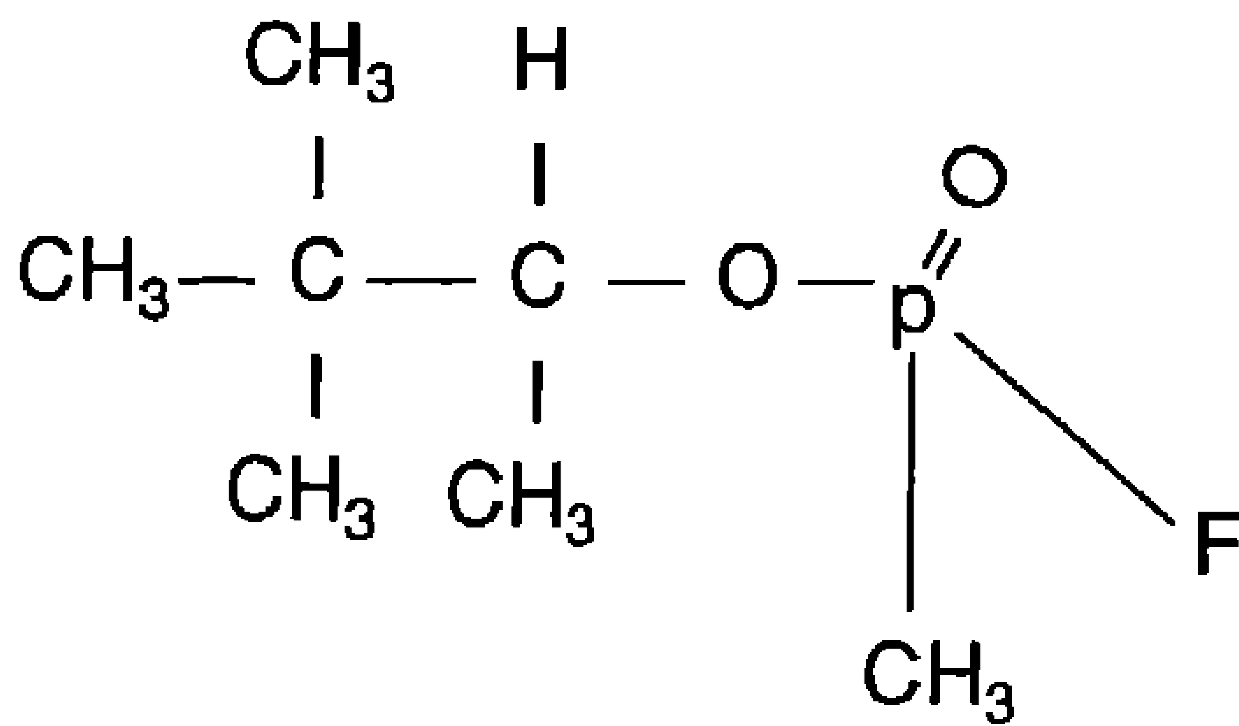


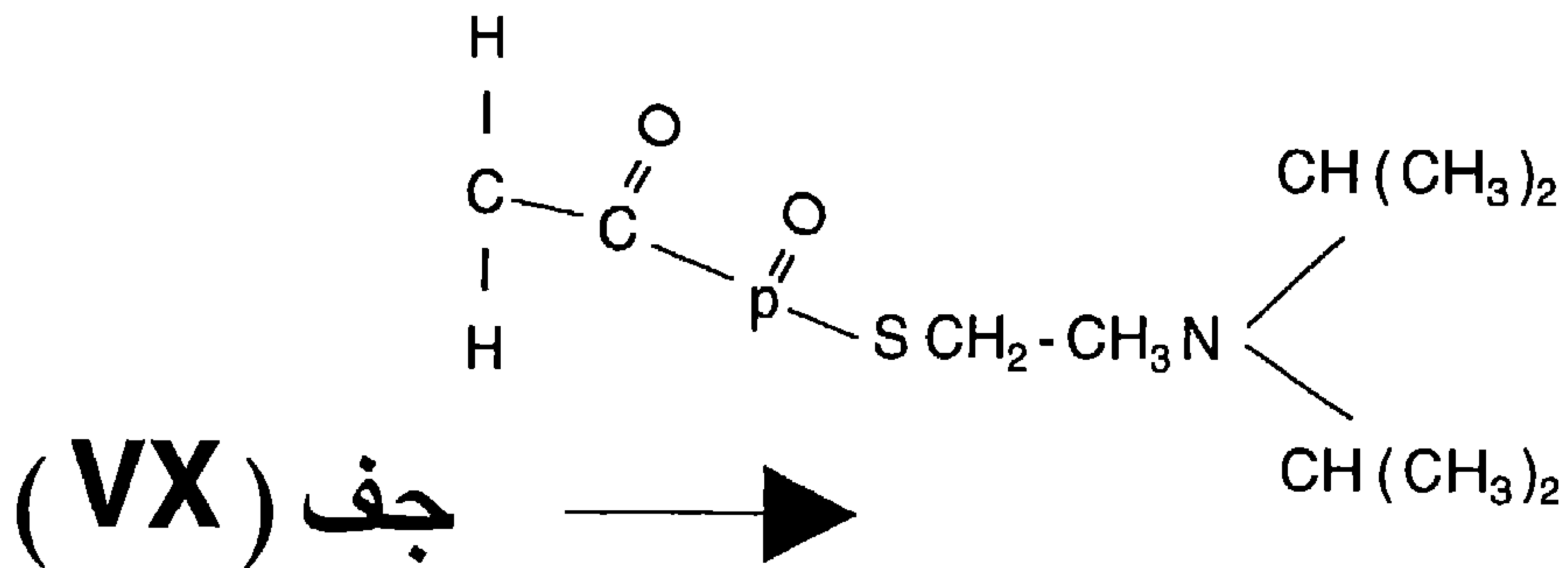
سارين



تابون

سومان





الخاصية GA	GB	GD	VX
اللون يميل للون البني	لا لون له	لا لون له	لون كهرماني أي بني مصفر
الوزن النوعي 162	140	180	270
كثافة 1	1.1	0.9	1
درجة الانصهار C 50-	-57 C°	-42 C°	-50 C°
درجة الغليان C 240	147 C°	200 C°	300 C°
كثافة البخار 6	5	6	9
ضغط البخار 0.1	3	0.5	0.005
التطاير C° 25 600	22,000	4000	11

من الجدول السابق نستنتج ما يلي :

ان اكثر هذه العوامل تطايراً هو GB أي السارين ولذلك فهو أخطرها على الجهاز التنفسي. يليه GD السومان ويليهما GA اي التابون وهو أقلها تطايراً.

أما VX فهو من العوامل الثابتة او المتبقية وخطورته على الجلد أكثر من خطورته على الجهاز التنفسي ولكن في الأجواء الحارة جداً مثل منطقتنا وما شابه مناخها فان الحرارة تزيد بنسبة التطاير وهذه العوامل جربت في اجواء باردة نسبياً فيجب وضع هذا بالاعتبار ونستطيع ان نعتقد ولكن لا نجزم على ضوء هذه المعلومات بما يلي:

١ - اذا كان الهجوم الكيماوي صيفاً وفي مناطق حارة فمن الأفضل استخدام VX والعكس في الشتاء.

٢ - اذا كان الهدف من الهجوم الكيماوي احتلال الارض بعد ذلك فمن الافضل استخدام اكثر هذه العوامل تطايراً تفادياً لاصابة قوات المهاجم والعكس اذا كان الهدف من الهجوم الكيماوي هو الدفاع. ومن خصائص عوامل الأعصاب المهمة ذوبانها الشحيح بالماء وذوبانها السريع بالدهون وهذه الخاصية هي التي تعطيها القدرة على النفاذ من الجلد والوصول الى الأعصاب والمخ ومن هنا سميت عوامل الأعصاب وعوامل الأعصاب يمكن ابطال مفعولها بالقلويات القوية مثل الصوديوم هيبوكلوريت وبيكربونات الصوديوم وغيرها. وكذلك بالمواد المعالجة بالكلور هذا فضلا عن ازالتها بأي مواد ماصة مثل بودرة روح الأرض Fuller's earth أو أي مواد أخرى لها نفس الخاصية وغير مؤذية للجلد.

الكشف

١ - أوراق الكشف أحادية اللون.

٢ - أوراق الكشف ذات الثلاثة ألوان.

٣ - أجهزة الإنذار المبكر.

٤ - أجهزة اختبار تلوث المياه.

طريقة عمل غازات الأعصاب

Mechanism & Action

غازات الاعصاب تمتص عن طريق التنفس وهذا أخطر طريق لدخولها الجسم ويأتي بالمرتبة الثانية طريق الامتصاص عن طريق الجلد وهذا يحدث ببطء نسبياً اذا قارناه

بامتصاص عوامل الخردل السريع عن طريق الجلد.

وقبل ان نتكلم عن طريقة عمل او تفاعل عوامل الاعصاب مع أنزيمات الجسم المختلفة وبالذات (AchEE)يجب بالبداية ان نشرح طريقة هذا الانزيم وعمله الطبيعي بالجسم.

.مادةالاستيل كولين مادة موصلة لتفاعلات جسم الانسان الطبيعية وضرورية لوظائف الاعصاب والتنفس والعضلات واذا اختل عمل هذه المادة (Acetyl chokline) او توقف تماماً فإن حياة الانسان تصبح في خطر ويكفي ان نعلم ان نقص الانزيم اللازم لتفاعل هذه المادة هو (Ach EE) لاقل من ٣٠ ٪ يوقف عملية التنفس بالانسان أو الحيوان مما يؤدي الى الوفاة.

وسنحاول تبسيط العملية للفهم من خلال المعادلة التالية:

Ach. E. E.

(1) Acety Lcholine ——→ Chohine + Acetic Acid

(2) Choline + CoA ——→ Acetyl Choline

من خلال معادلة (1) و(2) نرى ان الـ Acetyl choline يتفكك الى choline و Acid ثم تحصل على Acetyl Cholcoline مرة أخرى ومن خلال هاتين المعادلتين يقوم الجسم بوظائفه الطبيعية. المعادلة الاولى (١) لا تتم الا باستخدام الانزيم AchEE وعوامل الأعصاب تتحد مع هذا الانزيم وتوقف عمله مما يؤدي الى تراكم الـ Acetyl Choline وظهور أعراض التسمم بهذه العوامل والتي قد تودي بحياة الانسان كما قلنا وتختلف طريقة تفاعل عوامل الاعصاب مع هذا الانزيم فمثلا GA دائما تكون رابطته بالانزيم ضعيفة فمتى ما اضفنا الـ Oxime وهو المضاد لهذه العوامل اى العلاج انفصل العامل الكيماوي عن الانزيم وعاد الى ممارسة تفاعلاته الطبيعية في جسم الانسان وخرج العامل الكيماوي متحداً بالـ Oxime من الجسم عن طريق البول ولكن بعض عوامل الاعصاب مثل VXو GB اذا مرت ساعات على دخولها الجسم فلا تستجيب للعلاج بالـ Oxime بل ان GD اي السومان لا يستجيب للعلاج بمجرد دقائق قليلة من دخول جسم الانسان لذلك فالدواء الوحيد من الـ Oxime الذي يكون مؤثراً الى حد ما هو HI6 وسنناقش ذلك في نهاية هذا الفصل بالتفصيل.

الأعـــــراض:

عندما يتعرض الانسان الى تركيزات كافية من عوامل غازات الاعصاب يؤدي ذلك الى تجمع الاسيتيل كولين في جميع أجهزة الجسم مما يؤدي الى الاعراض التالية:

١ - ضيق شديد في بؤبؤ العين يؤدي الى عدم الرؤية بالليل.

٢ - زيادة الافرازات من الانف والفم والدموع والعرق.

٣ - زيادة الافرازات بالمسالك التنفسية مما يؤدي الى صعوبة بالتنفس اولا ثم يتطور ذلك تدريجيا الى فشل عملية التنفس والاختناق.

٤ - صداع وزغللة بالعيون وعدم القدرة على التركيز بالنظر.

٥ - أعراض الجهاز الهضمي تبدأ بمغص بسيط وتتطور تدريجياً الى مغص شديد وقد تصل الى درجة التبرز والتبول اللارادي مع القيء والاسهال الشديد.

٦ - يرتفع ضغط الدم بالبداية ثم يهبط كثيرا في الاطوار التالية.

٧ - الجهاز العصبي والعضلات: يختل عمل الجهاز العصبي والعضلات اختلالاً كبيراً وتبدأ الاعراض بتخلجات وانقباضات ورفرفة بالبداية تتطور بالتدريج الى تقلصات شديدة تصل الى التشنجات الشديدة التي قد تؤدي الى توقف عضلات التنفس.

تطور الحالة بعد التعرض:

بعد التعرض لعوامل الاعصاب وفي حالة الشفاء يحتاج الانسان لمدة طويلة تحسب بالاسابيع والشهور ليسترد حالته الطبعية ومن الخطر على حياة هذا الانسان التعرض لهذا العامل في فترة النقاهة.

التعرض المزمن لتركيزات منخفضة:

في عمليات تحرير الكويت عام ١٩٩١ وابتداءً من منتصف هذه السنة لوحظ اعراض غريبة في بعض القوات التي شاركت وبالذات القوات التي دخلت أراضي العراق وهذه الاعراض:

١ ـ ضعف بالتركيز.

٢ ـ ضعف عام وعدم القدرة على بذل المجهود الكبير.

٣ ـ ضعف بالذاكرة.

٤ ـ انقباض نفسي.

٥ ـ فقد الاتزان.

٦ ـ أعراض أخرى.

وقد سميت هذه الأعراض بسندروم الخليج Gulf Syndrome وتكلمت عنها الصحافة ولم يعرف سببها على وجه الدقة وسنحاول فيما يلي ان نفسر هذه الحالة على سبيل الاعتقاد وليس الجزم لأننا لم نفحص هذه الحالات.

١ ـ لا شك ان هدف الحصول على تعويضات غير بعيد عن اثارة هذا الموضوع.

٢ ـ لم تستعمل هذه العوامل او غيرها في عمليات التحرير ولكن مما لا شك فيه انه حصل تسريب من المصانع التي دمرت وهي تحتوي على كميات كبيرة من العوامل الحارقة وعوامل الاعصاب والعوامل البيولوجية ومما لا شك فيه بأن بعض القوات تعرضت إلى تركيزات بسيطة ولكن مزمنة أي على مدى طويل (شهور) لهذه الملوثات مما ادى الى الأعراض سالفة الذكر ومما لا شك فيه أن المتسبب في ذلك هو النظام العراقي المجرم ولذلك فيجب اضافة هذه التعويضات إلى فاتورته الثقيلة.

وليس في ذلك ادنى ظلم، ومعروف بالقانون الدولي وألمانيا ما زالت إلى الآن تدفع فواتير هتلر.

وهذه هي نتائج الدكتاتورية والتوحد بالرأي ولتجنب مثل ذلك يتمسك العالم الحر بالديموقراطية. مع فارق بسيط بين صدام وهتلر وهو ان هتلر وطني عمل لمصلحة بلاده

وصدام لا شك بأنه لا يعمل لمصلحة بلاده وسيكشف المستقبل عمل ذلك لمصلحة من؟؟!!

مدة بقاء الأعراض

١ ـ ضيق بؤبؤ العين قد يستمر الى ٧٢ ساعة ولكن التهاب الملتحمة والصداع وآلام بالعيون قد تستمر الى اسبوعين.

٣ ـ التأثير على الجهاز العصبي المركزي قد تستمر مدة طويلة مثل:

ـ ضعف الذاكرة.

ـ عدم الاتزان بالجسم.

ـ الضيق التنفسي.

ـ عدم القدرة على التركيز.

ـ وأحيانا نوبات تشبه الصرع.

سبب الوفاة

سبب الوفاة هو قلة الاكسجين الداخل الى الجسم بسبب:

١ ـ انسداد المسالك التنفسية بالافرازات.

٢ ـ ضعف عضلات التنفس.

٣ ـ هبوط وظيفة مراكز التنفس بالمخ.

العـــــلاج

ينقسم العلاج الى قسمين:

أ- قبل التعرض:

تعطى حبوب Pyridostigmine Promide 30 mg

على سبيل الوقاية وذلك قبل التعرض المحتمل بمدة لا تقل عن ٨ ساعات تؤخذ بواقع حبة كل ٨ ساعات يفضل ان تكون اثناء تناول الوجبات الثلاث.

ولهذه الحبوب بعض المضاعفات غير المستحبة ولكنها غير مهمة ولا تعيق الاشخاص عن النشاط العادي.

ب- بعد التعرض:

١- بعد التعرض مباشرة ودون تأخير وبعد ارتداء الكمام تعطى ابرة تحتوي على الـ Atropine والـ Oxime المناسب وهذه الحقنة ذاتية الحقن يعطيها الشخص لنفسه وكل شخص يوجد معه ٣ حقن عهدة فردية.

٢- يكمل زملاؤه اعطاءه الحقنتين الأخريين كل ١٥ دقيقة في حالة ظهور الأعراض.

٣- وتكمل الهيئة الطبية بقية العلاج في حالة عدم التحسن وذلك باعطاء الاكسجين Oxggen والـ Valium في حالة وجود تشنجات.

إذاً فالخطوط العريضة للعلاج هي:

(1) Oxygen

(2) Atropine

(3) Valium

(4) Oxime

(5) Symtomatic

الأتروبين

الأتروبين ليس المضاد لعوامل الاعصاب نظرياً أو عملياً ولكنه احتل هذه المكانة عملياً حتى أن كثيرا من الاطباء الاخصائيين يحسبونه كذلك ولكن الاتروبين بالحقيقة (Antagonist) وليس Anti dote والـ Antidote لعوامل الاعصاب هو الـ Oxime اذ أنه هو الوحيد الذي يحرر انزيم Ach.EE والاتروبين يضاد مفعول عوامل الاعصاب فقط ولا يحرر الانزيم.

فلماذا احتل الـ Atropine مكانة المضاد لعوامل الاعصاب واشتهر في ذلك؟ مع ان المضاد الحقيقي لهذه العوامل هو الـ Oximes:

ذلك انه هناك صعوبات في استخدام الاكسيم لم يحلها الطب الا مؤخراً والى الآن توجد اختلافات بين كثير من الدول حول سؤال مهم وملح وهو ما هو أفضل الأكسيمات ضد عوامل الأعصاب؟!

وقبل محاولة اجابة هذا السؤال المهم سنستعرض صعوبات استخدام الأكسيمات والتي تتلخص بالآتي:

١ ـ الأكسيمات شحيحة الذوبان في الماء وذلك فاستعمالها غير مجد الى حد ماء اذا استخدمت عن طريق الفم.

٢ ـ اذا حقناها بالابر فإنها غير ثابتة بالجسم وتخرج سريعاً عن طريق البول.

٣ ـ ليس هناك اكسيم ضد جميع عوامل الأعصاب وإليك الجدول التالي يوضح ذلك:

OXIME	GA	GB	GD	GF
P_2 S	—	+++	—	—
OBIDOXIME	++	++	—	+/_
2PAM	+	+	—	+/_
HI6	+	+++	+++	+
	+	فعال		
	—	غير فعــال		

بنظرة واحدة على هذا الجدول نستنتج ان HI6 هو أكثر الأكسيمات فعالية ضد جميع عوامل الأعصاب المختلفة بدرجات مختلفة طبعاً فهو فعال ضد عامل وفعال جداً ضد آخر نستطيع ان نضيف الى ذلك نتيجة أبحاث قام بها حلف الناتو ونشرت في مجلة علمية تسمى ASA وكانت النتائج كالآتي:

وهذا نقلا عن مجلة ASA عدد ابريل ١٩٩٧ ومراجع أخرى.

١ - ثبت أنه بما لا يدع مجالا للشك بأن اكسيم HI6 هو الاكسيم الوحيد الذي يخترق BBB بالمخ ولذلك فهو يعمل حتى بعد مدة طويلة بعد التعرض.

٢ - HI6 له مفعول مشابه به للـ Atropine

Atropine like Action وهذه ميزة لا توجد بغيره.

٣ - HI6 هو أكثر الاكسيمات فعالية ضد جميع عوامل الأعصاب المعروفة ما عدا Ta-bune والذي يكفي الـ Atropine في علاجه حيث ان هذا العامل ليس له خاصية Aging.

٤ - HI 6 أقل الأكسيمات أعراضاً جانبية وبالذات على القلب والتنفس.

٥ - باستخدام تكنيك الـ Dry/wet technic المناسب للـ HI6 نحصل على ميزتين لهذا الاكسيم:

١ – عمر أطول للحقنة

٢ – مقاومة أكثر للعوامل الحرارية الجوية

ولذلك فيمكن اخراجه من الثلاجة لمدة ٦ أشهر بينما لا يتحمل غيره أكثر من ٦ أسابيع.

كيفية اعطاء الاتروبين في حالة الاصابات الشديدة

في حالة الاصابات الشديدة يجب اعطاء الـ Atropine على جرعات عديدة كل ٥ دقائق أو ١٠ دقائق او ٢٠ دقيقة وذلك حسب شدة الاصابة وظهور الأعراض مرة أخرى ونستمر في ذلك حتى تظهر أعراض سمية الاتروبين وهي:

١ - زيادة ضربات القلب عن ١٢٠/ضربة/دقيقة.

٢ - جفاف الحلق.

٣ - احمرار وجفاف الجلد.

علاج مضاعفات التعرض لعوامل الأعصاب

١ - المتعرض لعوامل الأعصاب يجب ان يبقى بضعة اسابيع بالمستشفى بعد الشفاء لأي شخص تعرض لتركيزات قوية.

٢ - بعض الحالات قد يصبها عجز دائم بالمخ هذه الحالات تحتاج الى عناية خاصة مثل:

_ Ventelation

- I.V. feedimg
- electrolyte balance
- Shock
- convulsion
- muscle relaxants ٣ ـ عناية خاصة باستعمال

فلسفة العلاج للمختصين

(1) Anticholinergic to Antagonise Muscarinic effects (Atropine)

(2) Oxime to reactivate enz ymes (HI6)

(3) Anticonvulsion to Prevent Brain damage (Valium)

الفصل الرابع

- العوامل الخانقة Suffocating Agents
- عوامل الدم Blood Agents
- حدث في الحرب العالمية الأولى
- العوامل المشلة (غير القاتلة)
- تلوث الطعام والشراب وكيفية المحافظة عليه

العوامل الخانقة
(عوامل تدمير الرئة)

تمهيـــــــد

العوامل الكيميائية التي تسبب الوذمة الرئوية وتدمر الرئة بالتالي نسميها عوامل الاختناق الميكانيكية تمييزاً لها عن عوامل الاختناق الكيميائي مثل السيانيد ومن عوامل الاختناق الميكانيكي نذكر:

فوسجين (CG) ودي-فوسجين (DP) وكلورين (CL) وكلوروبكرين (PS)

وهناك مواد أخرى أقل أهمية مثل:

- أبخرة النيتروز
- أدخنة الزنك كلورايد
- حامض الهيدروكلوريك
- PFIB

كل هذه العوامل لها خاصية تدمير الرئتين.

الفوسجين *Phosgene*

الخصائص الطبيعية والكيميائية:

غاز عديم اللون، سريع التطاير درجة غليانه C̊.8.2 كثافة بخاره ثلاثة أمثال كثافة الهواء (ثقيل) له رائحة الحشيش المقطوع، يذوب سريعاً بالمذيبات العضوية والزيتية أو الدهنية يتحلل بالماء الى HCl وثاني اكسيد الكربون.

الكشف والحماية: لا يوجد جهاز كشف وللحماية والوقاية من هذا الغاز يكفي الكمام اذ ان هذا الغاز لا يمتص عن طريق الجلد بل ولا يحتاج الى تطهير إلا في الاجواء الباردة جداً.

الخصائـص الطبيعيـة

Property		Phos gene (CG)	Diphosgene (DP)
اللون	Appearance	عديم اللون Colourlem gas	عديم اللون Colourlmgas
تركيب	Formula	$Cocl_2$	$Cl - coccl_3$
الوزن النوعي	M.W	98	197
الكثافة	Density	1.4	1.7
درجة الإنصهار	M.P	-128 C°	57 C°
درجة الغليان	B.P	8 C	127 C°
كثافة البخار	V.D	3.4	6.8
ضغط البخار	V.P	365	1
التطاير	Volatility	4,000,000	270.000

طريقة العمل (التفاعل)

ميكانيزم العمل لهذا العامل لم يفهم بالضبط حتى الآن ولكن يمكننا أن نجمل طريقة تفاعله في ثلاث نقاط:

أ- ربما يثبت عمل انزيمات (لم تثبت حتى الآن).

ب- ينتج حمض الهيدروكلوريك HCl وهذا له تأثير حارق ومدمر.

جـ- يزيد نفاذية جدار كويسات الهواء بالرئتين بتفاعل مباشر وغير مباشر مما يؤدي الى نفاذ البلازما الى داخل الكويسات الهوائية وهذا يؤدي الى الوذمة الرئوية والاختناق.

ولا يظهر هذا التأثير إلا بعد مرور عدة ساعات قد تصل الى ١٢ ساعة او حتى ٢٤ ساعة، وهذه العملية تؤدي إلى احتقان الرئتين وبالتالي قلة الاكسجين يؤدي الى فشل القلب والرئتين.

التأثيرات المرضية والأعراض والعلامات

زيادة نفاذية الشعيرات الدموية وجدار الكويسات الهوائية تؤدي الى نفاذ البلازما الى داخل كويسات الهواء واحتقان الرئة بالبلازما والدم ونقص تبادل الغازات في الرئتين مما يؤثر على القلب ويؤدي الى فشل الدورة الدموية وتوقف القلب عن العمل.

وتحصل الوفاة في ظرف ٢٤ ساعة أو ٤٨ ساعة اما اذا كانت الاصابة غير قاتلة ولم ينتج التهاب وتلوث ثانوي فان الشفاء يكون تاماً في ظرف ثلاثة أيام دون ان يترك أي عجز أو بقايا.

الأعـــراض :

بعد فترة من التعرض قد تتأخر الى ٦ ـ ١٢ ساعة تبدأ الأعراض بالشعور بالاختناق والكحة وضيق شديد بالصدر والصداع والقيء والدموع بعد ذلك تظهر أعراض الوذمة الرئويه:

- صعوبة التنفس.
- ألم في عظمة القلب والصدر.
- تنفس سريع وغير عميق.
- ازرقاق باللون واحتقان بالوجه.
- بلغم ثقيل القوام يسد المسالك التنفسية والشعور بالاختناق.
- سرعة ضربات القلب.
- الدخول في صدمة وفشل الجهاز التنفسي والدورة والوفاة اذا لم يسعف.

العـــلاج :

1 ـ راحة تامة والمحافظة على درجة حرارة الجسم وتدفئته.

Codeine 30 - 60 mg for Caugh .2

Intermittent Positive Pressure breathing (IPPB) -3

Positive end - Expiratory Pressure (Mask , Peep)

Antibiotcs .4

Steroid . 5

٦ ـ يجب الحذر عند وضع الاكسجين ان لا يكون الضغط عالياً فيؤذي الرئة.

وتطور الحالة سريع في هذا العامل فإما وفاة وإما شفاء خلال ٤٨ ساعة. وأي حالة تعيش لمدة يومين لا خوف عليها.

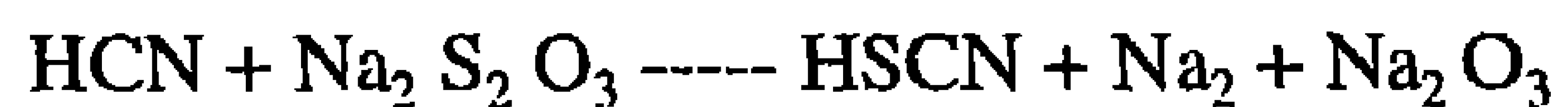
عوامل الدم (عوامل السيانيد)
عوامل الاختناق الكيميائي

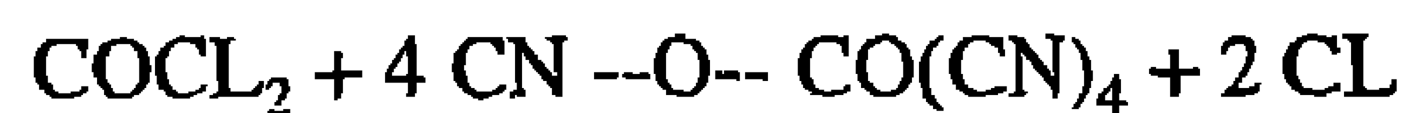
تمهيـــــد:
هذه العوامل تتداخل مع تنفس الخلية للاكسجين فيختنق الانسان ومسالك تنفسه تعمل بصورة طبيعية ومن هنا سمي التسمم او الاختناق الكيميائي على مستوى الخلية ولا دخل له بالمسالك التنفسية فهو يعمل من خلال الدم ولذلك سميت عوامل الدم وعمل هذه العوامل يشبه عمل اول اكسيد الكربون (CO) وتاريخيا عوامل الدم لا تطلق الا على السيانوجين فقط وكذلك H_2S نفس الميكانيزم وعسكريا فقط هيدروجن سيانير HCN والسيانوجين هي المهمة.

هيدروجن سينايد (HCN , AC)

الخواص الطبيعية:
سائل عديم اللون سريع التطاير كثافة البخار أقل من الهواء وله راحة مميزة تشبه رائحة جوز الهند. وهو سريع الذوبان وثابت بالماء.

الخواص الكيميائية:
- يتحلل بالماء ويفقد سميته.
- يتأكسد بالمؤكسدات القوية مثل البوتاسيوم برمنجنات(برمنجات البوتاسيوم)
- سيانيد الهيدروجين (HCN) له جاذبية شديدة للاتحاد بالاكسجين وسريع الاشتعال ولذلك فهو غير فعال في قذائف المدفعية لانه قد يحترق وقد فشل فعلا بالحرب العراقية - الايرانية.
- يتحد مع الكبريت والمواد العضوية في التفاعلات


$$HCN + Na_2\,S_2\,O_3 \text{ ----- } HSCN + Na_2 + Na_2\,O_3$$


$$COCL_2 + 4\,CN \text{ --O-- } CO(CN)_4 + 2\,CL$$

ونتيجة لخواص هذا المركب فان حماية الكمام الحديث العادي منه لا تتعدى ٢٠ دقيقة

يجب بعدها تبديل الفلتر.

الكشــف

١ـأتوماتك دي دكتور (Automatic - Detector)
٢ـدريفر دي دكتور. (Drager)
٣ـكت لاختبار الماء. (Kit)

الحمايـــة

١ـ ملابس واقية.
٢ـكمام حديث فقط ٢٠ / دقيقة.
لا يحتاج الى تطهير.

طريقـــة العمــل

يتحد السينانيد مع السيتوكروم اكسيديز انزيم Cytochrome Oxidase enzyme system هذا النظام مهم جداً في عملية الاكسدة في خلايا الدم لاستهلاك الاكسجين بواسطة الخلايا وبسبب هذا الاتحاد تحرم خلايا الجسم من استهلاك الاكسجين مما يؤدي الى اختناق على مستوى الخلية (اختناق كيميائي).

الأعــــــراض

سم السينانيد من اسرع السموم في العالم وقد كان الجواسيس قديماً يضعونه في فص خواتمهم للانتحار به حيث ان مفعوله سريع جدا ثوانٍ وليس دقائق اذا اخذ بتركيزات كافية:

ـ يزيد عمق الشهيق كثيرا.
ـ تشنج ووفاة في خلال ٣٠ ثانية.

اما استعماله بالحرب الكيماوية فهو شيء آخر فمن المستحيل بلوغ التركيزات المطلوبة في الهواء خصوصاً وان هذا العامل:

ـ سريع التطاير.
ـ أخف من الهواء.

لذلك فأعتقد ان هذا العامل هو سم الاماكن المغلقة الفعال وليس سم الهواء الطلق وقد

فشل فعلا كما قلنا في الحرب العراقية - الايرانية فشلا ذريعاً ولكن العلم لا يتوقف والدراسات على قدم وساق والحذر واجب والعلم بالشيء والمتابعة أفضل.

وبتركيزات منخفضة تكون الأعراض كما يلي:

- ضعف بالأرجل أولا:
- الاحساس بالدوران.
- قيء وصداع.
- اغماء وتشنج قد تطول فترته.

وقد يترك ذلك عجزاً دائماً باتزان الجسم وقد سجلت حالات صمم بالآذان دائمة بعد الغيبوبة. واذا تعرض الانسان لتركيزات اخف وهذا هو المتوقع فالأعراض لا تزيد عن بعض الصداع والقيء لمدة ساعات ويشفى بعد ذلك حتى بلا علاج.

العــــــلاج

١ - علاج تسمم السينانيد هو فن السرعة والسرعة القصوى بتطبيق ٣ خطوات متتابعة وبمنتهى السرعة.

أ- كسر أمبولة Amyl Nitrite على الانف واستنشاقها بقوة.

ب - في نفس الوقت يفتح الوريد ويعطى حقنة Sodium nitrate

جـ- تتبع بحقنة So-dium-thiosyulphate بعد ذلك وعلى مهل يوضع مغذي الـ glu Cose وتكسر به أمبولة Dicobalt Edeta 600 mg

فكرة العلاج أو فلسفته

فكرة علاج السينانيد هو ايجاد مادة met Hb (Met haemo globin) في الدم لان السيانيد يشبك في هذه المادة وبعد ذلك نضيف Sodium thiosulphate (S) التي تأخذ السيانيد من الـ met Hb مكونة معه Thiocyanite وهذة قائمة بالمواد التي تنتج الـ (met Hb)

(1) Amyl Nitrite

(2) Sodium nitrite

(3) 4- Dimethylamino -phenol - hydrochloride (DMA)

هذه المادة فعالة ولكن يجب اتباعها بـ Sod. thiosulphate واذا كانت غير موجودة يمكن استخدام methylene blue والذي يحول الـ met Hb الى Hb

(4) Hydroxycobolamine mine (vit B) I.V

ومن المركبات التي تزود بالـ (S)

- Sodium Thiosulphote 50% Solution I.V Drip

- Hyperbaric oxygen

سيانوجين هالايد (CK) كلورايد

الخاصية	CK سيانوجين كلوريد	AC
لون	غاز مثير قوي لا لون له	سائل لا لون له
تركيب	CN CL	HCN
الوزن النوعي	61	27
كثافة	1	0.5
انصهار	- 7 C	-13 C
غليان	13 C	26 C
كثافة البخار	2	0.9
ضغط البخار	1000	600
التطاير	أكثر تطايراً	متطايرجداً

يختلف عن سيانيد الهيدروجين بما يلي:

- مثير قوي للحساسية والعيون والانف والتنفس.
- أثقل من الهواء.
- لا يتفاعل مع مكونات الكمام.

الكشف

Automatic Detector -

Draeger -

Water Testing Ket -

الأعــــراض

بالاضافة الى مفعول السينانيد المعروف له ، مفعول طرفي اذ انه مهيج قوي للعيون والأنف والمسالك التنفسية.

العـــلاج

- علاج السينانيد
- علاج الفوسجين (التأثير المهيج تأثيره على الرئة قد يتأخر مثل الفوسجين).

حدث في الحرب العالمية الأولى

سقط آلاف المصابين في الحرب العالمية الأولى من جراء استخدام العوامل الكيماوية والخدمات الطبية وقعت في حيرة ما بعدها حيرة عاجزة عن التشخيص ومأخوذة بالمفاجأة وحتى لا يتكرر ذلك مرة اخرى مع هيئة الخدمات الطبية أو مع غيرها من الهيئات اليكم هذه النبذة البسيطة والحديثة عن كيفية التعرف على الاصابات الكيماوية.

عند حدوث العمليات العسكرية أو حتى بدون حدوثها يجب ان تكون الاستخبارات والخدمات الطبية منفتحتين على بعض ويجب تبادل المعلومات بينهما وبذلك تعلم الخدمات الطبية ما بحوزة العدو من أسلحة الدمار الشامل (ن ، ب ، ك) وتحضر نفسها على هذا الاساس من تحصينات وتجهيزات وخطط وقائية وعلاجية.

والخدمات الطبية يجب ألا تعتمد فقط على الاستخبارات وأجهزة الانذار المبكر بل يجب أن تضيف الى ذلك جمع معلوماتها الخاصة من الحالة نفسها فقد يكون السلاح الذي استخدم من اسلحة (ن، ب، ك) يستخدم لاول مرة وهذا وارد.

وأمثلة ذلك كثيرة، فهناك الكثير من العوامل المشلة ليس لها انذار مبكر او وسيلة كشف اوتوماتيكية.

فالشخص العامل في الخدمات الطبية يجب ان يضع باعتباره في حالة غازات الاعصاب على سبيل المثال اعراض متدرجة حسب شدة الاصابة تبدأ بضيق في بؤبؤ العين مع بعض الصداع وضيق بالصدر الى اعراضاً وعلامات شديدة مثل التشنجات وفشل التنفس.

بل انه حصل تسمم في مصنع بالهند تسرب غاز الفوسجين وهو من العوامل الخانقة والذي لا يظهر مفعوله بعد التعرض مباشرة مما ادى الى وفاة كثير من العمال في منازلهم بالليل والمفروض ادخالهم المستشفى بعد التعرض مباشرة وملاحظتهم ٢٤ ساعة لولا جهل الخدمات الطبية بخصائص الغاز الذي تعرض له العمال.

متى نشك في ان الحالة تعرض لهجوم كيميائي؟!

والجواب بسيط: عندما تسقط حالات عديدة وفي وقت واحد ومساحة جغرافية واحدة تقريبا. ويجب ان نفرق هذه الحالات من الحالات الفردية التي غالبا ما تكون اما تسمم أول اكسيد الكربون او حالات نفسية شديدة.

وهناك أسئلة استدلالية:

أ ـ هل الحالة هجوم كيميائي؟

ب ـ ما هو نوع العامل؟

جـ- ما هي الجرعة؟

هل الحالة هجوم كيميائي؟

- هل المصاب كان يرتدي كمامة وملابسه الحامية من (ن، ب، ك) أم لا؟

- هل حصل اختراق بالطائرات، سقوط صواريخ، أو تبادل قصف مدفعي أو غير ذلك قبيل سقوط الحالات؟

- هل هناك افادة عن سحب رش او ادخنة أو نشاطات مشبوهة غير مفسرة؟

- هل المصاب شم اي روائح غريبة؟

- هل أجهزة الانذار او غيرها سجلت أي نشاط؟

- هل لوحظ سقوط أعداد كبيرة من الطيور ميتة.

ب- ما نوع العامل؟

- سيلان في افرازات الانف والدموع واللعاب.

- شعور بالاختناق.

- حرقان بالعيون.

- تغير في التنفس.

- صداع، دوخة.

- عدم القدرة على الكلام.

- قيء.

- ضعف بالعضلات.

هل مر وقت طويل بين التعرض وظهور الأعراض؟

- ما طول هذا الوقت؟

هل استخدم الحالة الحقن الذاتية؟ هل تحسنت الحالة بعد استعمالها؟

جـ- كم مر من الوقت قبل ارتداء الكمام؟ وهل طهر نفسه أم لا؟

أنواع الحالات:

١- اصابات أسلحة عادية.

أ- غير ملوث الملابس والأدوات.

ب- ملوث الملابس والأدوات.

٢- اصابات كيماوية.

أ- عدم وجود اصابات عادية.

ب ـ اصابة مزدوجة.

٣ ـ حالات ضغط الخوف من التعرض والانهاك من لبس الملابس الواقية.

٤ ـ حالات أخذ المضادات للعوامل الكيماوية خطأ.

٥ ـ حالات الضربة الحرارية من جراء ارتداء الملابس الواقية مدة طويلة وبلا داعي.

يجب ان يضع العامل في الخدمات الطبية هذه الحالات في اعتباره حتى لا يخطئ بالتشخيص ويتصرف كما يجب.

العوامل المشلة (غير القاتلة)

تمهيـــد:

اذا حاولنا تقسيم العوامل الكيماوية من حيث الفتك والقتل فسيكون شكل التقسيم كالتالي:

١ـ عوامل الأعصاب.
٢ـ العوامل الخانقة
٣ـ عوامل الدم.
٤ـ العوامل الحارقة وهذه تصنف أحياناً قاتلة وأحياناً مشلة لوقت طويل.
٥ـ العوامل المشلة.

تعريف العوامل المشلة:

وهي عوامل كيماوية تسبب العجز المؤقت (ساعات أو ايام) وهي تختلف عن العوامل الكيماوية المشلة التي قد تسبب العجز لمدة طويلة تقاس بالشهور والسنين وربما العجز الدائم وربما الوفاة وكذلك تختلف عن الغازات المسيلة للدموع وعوامل الشغب التي لا يستمر مفعولها اكثر من دقائق وهناك مواد كثيرة ولكن ما يعنينا هنا مادتين.

١ـ مثبطات الجهاز العصبي المركزي.
٢ـ منبهات الجهاز العصبي المركزي.

١ - مثبطات الجهاز العصبي المركزي
Anticholinergic (C N S Depressants)

وتعمل هذه المركبات بالتداخل مع نقل المعلومات الصادرة من الجهاز العصبي المركزي والواردة اليه وشلها ومن أمثلتها (BZ) الذي يغلق مفعول الـ muscarinic للأستيل كولين في كلا الاتجاهين طرفي ومركزي وهذه المركبات أي Anticholinergic تعطل كفاءة عمل:

ـ الذاكرة بالمخ.
ـ مراكز حل المشاكل بالمخ.
ـ الانتباه.
ـ الذكاء العام.

وبذلك تعطل عمل الشخص عن ممارسة عمله العسكري وهذا هو هدف المهاجم.

٢ ـ منبهات الجهاز العصبي المركزي (CNS Stimulants)

وهذا يعمل بزيادة تنبيه قشرة المخ ويؤدي الى عجز المصاب عن أداء مهامه العسكرية ومن أمثلته L.S.D

الحمايـــة

١ ـ كمام

٢ ـ بدلة ضد (ن، ب، ك)

التطهيـــر

يغسل الجلد بالماء والصابون فوراً ودون تأخير واذا تأخر مدة طويلة فان الجسم يمتص هذه المواد بسرعة. ودائما يتأخر مفعول هذه المواد اذا امتصت عن طريق الجلد لمدة ٣٦ ساعة.

الـــعلاج

العلاج يتركز على الأعراض فمثلا BZ يعطينا أعراضاً تشبه أعراض الـ Atropine في هذه الحالة يعطى المصاب Physesto gmine drug أما L.S.D يعطينا أعراض نشاط C N S بما في ذلك التشنجات وفي هذه الحالة يعطى المريض Valium أو Chlorpromazine وهذا الأخير يلوث به الشراب والطعام.

عوامـــل مكافحـــة الشغـــب

هذه المركبات سميتها محدودة تستعمل في مكافحة الشغب أشهرها هو (CS) وهو دخان أبيض تأثيره يؤدي الى سيلان الدموع والانف والعطس والكحة وله رائحة تشبه رائحة الفلفل الأسود.

والاسعاف من هذا العامل لا يحتاج الا ابعاده عن مصدر الدخان ووضعه بالهواء الطلق والتنفس بعمق في مكان غير ملوث واذا كان التعرض شديداً يعالج كما في العوامل الخانقة

ويوضع على الجلد مستحضرات الكورتيزون والكلامين لوشن.

عوامل القيء Vomiting Agents

لها مفعول يشابه مفعول الفلفل الاسود المهيج وتكون الأعراض عطس شديد غير مسيطر عليه وكحة وسيلان في الدموع وقيء وشعور بعدم الراحة.

الخواص:

حبيبات صغيرة صلبة بعد الرش تختلط بالتربة فاذا ثارت التربة (طوز) أو غبار تحرك الآليات وأكثر هذه العوامل تهييجاً (DC) وأكثر تركيز يترك عجزاً دائماً هو $100mg / m^3$ (لمدة ٥ دقائق)

الخاصية	DM (ADAMSITE)	DA	DC
اللون	أصفر أو أخضر يابس	كريستال لا لون له	يابس لا لون له
درجة الانصهار	195 C°	38 C°	38 C°
درجة الغليان	410 C°	330 C°	337 C°
الذوبان بالماء	شحيح	شحيح	شحيح
في المذيبات العضوية	شحيح	جيد	جيد
التطاير	0.02 (20 C°)	0.68 (20 C°)	1.5 (20 C°)
كثافة الجاذبية	1.7	1.4	-----

الكشف

الصورة السريرية والأعراض

الحماية: الكمام والملابس العادية.

طريقة التفاعل

يثبط عمل الانزيمات التي تحتوي على (SH) قروب وبالذات Pyruvate dehydrogenase system وهذه الانزيمات تلعب دوراً في انتاج الطاقة داخل الخلية مما يؤدي الى تدمير تركيب الخلية.

الصورة المرضية

هذه المركبات تسبب التهاب المسالك التنفسية والأنف والعيون.

الأعراض والعلامات

الأعراض قد تتأخر لبضع دقائق قبل ظهور الدخان وبظهور الدخان أو الاعراض يلبس المتعرض كماماً فيزيد ذلك طبعاً من الاعراض مما يتبادر لذهنه بأن حماية كمامه ليست متقنة فينزع الكمام فيتعرض اكثر وهكذا..

يشعر المتعرض لحرقان في الحلق والعيون والأنف ويزيد افراز اللعاب وجريان الانف والعطس والكحة والقيء وصداع وبالذات في مقدمة الرأس نتيجة لالتهاب الجيوب الأنفية وقد تظهر أعراض تشابه اعراض الربو الشعبي اذا كان التعرض لمدة كافية وتستمر الاعراض لمدة أكثر من ١٥ دقيقة ولكنها تتلاشي بعد ساعة واحدة من وقف التعرض.

وفي حالة تلويث الطعام تظهر أعراض تشابه أعراض التسمم الغذائي: قيء، اسهال وضعف ودوخة. في الهواء الطلق لا تصل التركيزات الى مستويات كافية لاصابة العيون والجلد بآثار تشبه آثار الخرادل ولكن إذا فجرت هذه المركبات في مكان مغلق وكان التركيز والتعرض شديداً قد تشاهد مثل هذه التأثيرات.

العـــــلاج

١ - يوصى بلبس الكمام رغم الشعور بالأعراض وفتحه على فترات قصيرة لتمرير القيء واللعاب والافرازات.

٢ - يجب عدم تناول أي طعام او شراب قبل ساعة او حتى التدخين وغسل الفم جيدا وتنظيف الملابس.

٣ - اذا كان التعرض شديدا يجب علاج تعرض الرئتين وقد سجلت حالة وفاة واحدة نتيجة تعرض لحادث غير متعمد مما ادى الى تعرضها لتركيزات عالية جدا.

عوامل الدخان واللهب

الدخان يستعمل لاخفاء المواقع والمعدات وعند ملامسة بخار الماء يتفاعل معه فيظهر بلونه الابيض المائل للرصاصي. والدخان غير خطير الا اذا كان بتركيزات عالية وكان

التعرض قريبا من المصدر، ومع ذلك فإن بعض الادخنة خطيرة جدا مثل الأدخنة الزيتية مثل التركيزات العالية من كلوريد الزنك Zinc Chloride ولذلك يجب وضع حماية على مداخل الهواء في المهاجم والكمام يوفر حماية من جميع عوامل الدخان ولكنه لا يوفر حماية ضد اول اكسيد الكربون.

خليط كلوريد الزنك

Zinc chloride (HC)

يتكون من:

- Hexachloro ethane
- grained Aluminium
- Zinc oxide

بحرق هذا الخليط ينتج:

- Zinc chloride
- Zinc Oxy choride
- Hcl

وهذه تنشر بمختلف القذائف.

التأثيرات المرضية والأعراض والعلامات

ترجع تأثيرات هذا المركب السمية الى عاملين:

- انتاج حامض الهيدروكلوريك من التفاعل ومعروف ما له من تأثير كاوٍ فهو يعتبر من العوامل الكاوية.
- تأثيرات حرارية كاوية ايضا بسبب تفاعل الزنك مع الماء.

هذا المركب يسبب التهيج والالتهاب للمسالك التنفسية العليا والسفلى وهو يشابه الى حد بعيد عوامل الفوسجين الخانقة.

وله مفعولان مفعول فوري وحاد ومفعول يتأخر لبعض الوقت.

١ ـ التأثير المباشر والحاد.

- صعوبة بالتنفس.

- ألم بالصدر.
- تغير الصوت.
- حشرجة وضيق بالنفس.
- كحة ودموع وافرازات.

٢ ـ التأثير المزمن:

في آخر دراسات عملت على هذا المركب يعتقد بانه عامل يسبب التعرض له على مدى طويل (سنين) السرطان وعند تحليل هذا المركب وجدت المعادن التالية: كادميوم، الرصاص والزرنيخ والزئبق وكلها معادن مسرطنة. والغازات الناتجة عن التفاعل هي: فوسجين، Hcl ، Co وCl_2 مع انه ثبت بالتجارب بأن كلوريد الزنك نفسه غير مسبب للسرطان.

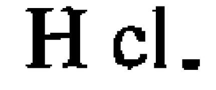
العـــلاج

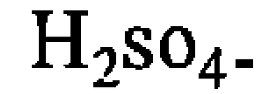
١ ـ اكسجين.
٢ ـ كورتكوستيرويد (هيدوكوتيزون).
٣ـ مضادات حيوية.
٤ ـ موسعات الشعب الهوائية.
٥ ـ مسكنات.

جميع المتعرضين لهذا الغاز يجب ادخالهم المستشفى تحت الملاحظة لمدة ٢٤ ساعة لانه هناك اعراض تماماً مثل العوامل الخانقة (Phosgene gas)

حامض كلورسلفوريك
Chlor-sulphoric Acid (C.S.A)

سائل ثقيل عندما يلامس بخار الماء في الجو ينتج:


HCl.


H_2SO_4.

وهذه مواد حامضية حارقة ومهيجة جداً للعيون والأنف والجلد. وكذلك تلوث هذه المركبات أي مصادر للمياه وتجعلها مواد حارقة.

الأعــــراض:

هذه المواد حارقة ولاسعة ومهيجة للجلد والعيون، والمسالك التنفسية وقد تصيب اصابات خطيرة جداً وبالذات اذا لامست العيون قد يؤدي حرق اجزاء من القرنية. ويترك عجزاً دائماً بالنظر.

العــــلاج

١ ـ **العيون**: يجب غسل العيون بالماء وبغزارة ولمدة ١٠ دقائق كاملة ثم غسلها بالمحلول الطبيعي Normal Saline ثم فحص العين بالفلورسنت لاكتشاف اي جروح متخلفة. واذا وجد جروح في القرنية يجب تحويل الحالة لاخصائي العيون. واذا لم يكن هذا بالامكان يجب قطرر العين المصابة Atropine أو دهنها بهذا المرهم.

٢ ـ **الجلد**:

- يغسل بالماء لمدة ٥ دقائق.
- ثم بالصوديوم بيكربونيت.
- تعالج الحروق كما في أي حروق كيماوية.

٣ ـ **الجهاز التنفسي**: عادة لا يصاب ولكن وفي حالات الاصابات الشديدة يعالج كما في العوامل الخانقة.

Titanium'Tetrachloride تيتانيوم تتراكلورايد

له مفعول حارق ويجب ارتداء الكمام والبدلة الحامية من مفعوله الذي يتركز على الجلد والعيون.

عوامل اللهب أو قاذفات اللهب

١ - وهي تستخدم لحرق الامدادات للجيوش العادية وكذلك لحرق المنشآت والمخازن وأشهرها ثرمايت (TH) مغنيسيوم، (WP) الفوسفور الابيض وبعض العضويات أو الهيدروكربونيات مثل البترول والبنزين الثقيل.

٢ - يجب الحذر عند اطفاء مثل هذه الحرائق حيث انه لا يجب استخدام ثاني اكسيد الكربون في اطفائها وبالذات (TH) والمغنيسيوم لان هذه مع CO2 بواسطة الحرارة الشديدة تنتج غازات سامة مثل الفوسجين، كلورين، وأول اكسيد الكربون وحامض الهيدروكلوريك وبعض هذه الغازات مثل (Co) لا يحمي منها حتى الكمام.

الفسفور الاحمر والفسفور الأبيض

عند درجات الحرارة العادية الفسفور الابيض (WP) مادة صلبة نستطيع نقلها تحت سطح الماء حيث انها في الهواء تحترق منتجة دخاناً ابيض كثيفاً. وقد تخترق شظايا من هذه المادة أثناء الانفجار ما يسبب جروحاً وحروقاً عميقة. ويستمر احتراق هذه المادة حتى داخل الجلد حتى ينقطع عنها الاكسجين.

(WP) الفسفور الابيض يستعمل لانتاج دخان أبيض كثيف عند ملامسته لبخار الماء يتحول الى حامض الفوسفوريك في تركيزات الميدان العادية لا يؤثر هذا المركب على الصحة تأثيرا خطيرا. وعند قصف المدفعية قد يدفن بعض أجزاء من هذه المادة بالرمل مما قد يسبب اشتعاله في وقت لاحق عند تعرضه للهواء الجوي.

(R.P) والفسفور الاحمر اما الفسفور الاحمر فهو اقل خطورة وسمية.

كيفية اسعاف المصاب بالفسفور الأبيض (WP)

أولا:

١- تخلص من الملابس المحترقة.

٢ - أطفئه بملابس مبلولة.

٣ - ازل الشظايا كذلك بقطع قماش مبلولة.

ثانيا:

ينقع (يوضع) الجزء المصاب بمحلول الصوديوم بيكربونيت وذلك لمعادلة مفعول Sul-phoric acid ثم تزال الشظايا من الجلد وذلك بواسطة اطفاء النور حتى تراها مشعة (في الظلام).

او يوضع على الاصابة 2 - 0.5 % محلول سلفات النحاس ونغسل الجرح بـ 0.1 من هذا المحلول نزيل الشظايا بـ Forceps (بالظلام).

ولكن في هذه الحالة يجب غسل الـ Copper Sulphate بسرعة بالماء خوفا من التسمم بالنحاس.

- ثم حك مكان الجرح بقماش أو شاش مبلل.
- يجب تجنب وضع المراهم أو زيوت لأن الفسفور يذوب في هذه المواد.
- يعالج الحرق كما في اي حرق كيماوي آخر.

في حالة اصابة العين:

١ـ Copper sulphate 1% أو صوديوم بيكربونيت مركز.
٢ـ ثم بالغسل بالماء او المحلول العادي.
٣ـ يجب فتح الجفون تحت بنج موضعي وتنظيفها جيداً من الشظايا.
٤ـ بعد ذلك يقطر بقطرة الـ Atropine ويحول الى اخصائي العيون فوراً.

(HT) Thermite

بودرة عبارة عن مخلوط من بودرة الالومنيوم والـ Ferric oxide يستعمل لمهاجمة المعدات. وهذا المركب قد تصل درجة حرارته عند الاشتعال الى 2000 C° وينتج عنها حروق عديدة وعميقة بالجلد.

العلاج:

١ـ التبريد بالماء بغزارة.
٢ـ إزالة الشظايا.
٣ـ علاج الحروق.

المغنيسيوم (Magnesium)

يحترق الى درجة 2000 C° مثل الثرمايت ويسبب حروقاً عميقة والشفاء بطيء الا اذا اخرجنا الشظايا بسرعة. ونتيجة لقوة الانفجار فان مناطق عميقة من غاز الهيدروجين والانسجة الميتة تتكون في مكان الاصابة.

أبخرة الهيدروكاربون Hydro Carbon Fumes

عبارة عن محروقات البترول مثل الديزل والجاز والبنزين.

ونتيجة لقلة تطاير الديزل والقاز أقل خطورة من الـ gasoline (البنزين) نتيجة الاحتراق الداخلي تنتج هذه المركبات غاز أول اكسيد الكربون وهو غاز سام لا يحمي منه اي كمام حديث أو عادي وكذلك ابخرة Nitrous fumes ومع الحرارة الشديدة تتفاعل الزيوت لتنتج الدهايد (Acrolein Aldehyde) وهو سام وقاتل بنسبة تركيز ($50\ mg/m^3$).

الخصائص الطبيعية والكيميائية:

أبخرة Petrol، diesel، و Para ffin (Kerosene) أبخرة هذه المواد اثقل من الهواء ولذلك فطالما حفظناها في اوعية مغلفه (مقفلة) وتحت درجات حرارة عادية فلا خوف منها ولكن بمجرد تعرضها للهواء الحاوي للأكسجين الذي يزودها بقدرة الاشتعال.

الحمايـــــة

الكمام يحمي من معظم ابخرتها ما عدا أول اكسيد الكربون الذي يحتاج الى كمام ذاتي الهواء وهو الحامي منه فقط اما الكمام المعروف بالكمام المفلتر فلا يحمي منها .

طريقة التفاعل

تمتص بالانسجة الغنية بالدهون مثلا الجهاز العصبي المركزي، مفعوله مخدر ويفقد الوعي وتحصل الوفاة نتيجة تركيز أكثر من 1% (10.000 PPm) وابتلاع هذه المواد يؤدي الى التسمم الشديد وقد سجلت حالات عجز دائم بالمخ.

الأعراض والعلامات

- قيء وصداع، دوخة وعدم اتزان. اختلاج بالعضلات، غيبوبة.
- تسمم الرصاص الموجود في هذه المركبات.

- لبعض هذه المركبات وبالذات المركبات العطرية aromatic مفعول مسرطن على مدى طويل (سنين).

العـــــلاج

- النقل فوراً الى الهواء الطلق.
- أكسجين تحت ضغط عالٍ.

الحمايــــة

عند الهجوم بقاذفات اللهب أو أي حريق كبير وليس بمستطاعك الابتعاد اتبع الخطوات التالية:

- البس الكمام.
- انبطح على الأرض لأن هذه الطبقة هي أسلم مستوى حيث الحريق يتجه الى الاعلى بالعوامل المتطايرة بعيداً عن سطح الارض.
- حاول ان تغطي جسمك بغطاء كثيف. باختصار البس الكمام وضع البطانية على ظهرك وانبطح على الأرض (وصب اللعنات على رئيسك الذي وضعك في هذا الموضع).

تلوث الطعام والشراب
وكيفية المحافظة عليه وفحصه دورياً عن آثار التلوث

تمهيـــــــد:

من المعروف أن العوامل الكيماوية غالباً ما تنتشر على شكل بخار Vapour، ايروسول (ذرات سائلة أو صلبة) Drops (نقط)، سائل، ذرات صلبة مع الأدخنة وهذه يتعرض لها الانسان عن طريق التنفس ويمتصها الجسم عن طريق الجلد او يبتلعها عن طريق الفم (تلويث الطعام أو الشراب) وهذا التلوث اما متعمد بواسطة وحدات من جيش العدو أو من الطابور الخامس او تتلوث بلا قصد وخلال الهجوم بالعوامل (ن، ب، ك) وهذا التلوث قد يعطيها رائحة وطعماً غير مقبول ومميزاً وقد لا يعطيها ويبدو الطعام أو الشراب الملوث عادياً ومن هنا الخطورة. ومن المعروف ان تطهير الطعام غير ممكن لذلك فالطعام غير المحفوظ جيدا يجب حراسته ومراقبته وفحصه جيدا وبشكل دوري.

وبالنسبة للمياه فهي دائما أكثر عرضة للتلوث وهناك طرق لفحصها وتطهيرها.

تأثير العوامل الكيماوية على الطعام والمياه المستخدمة في طهيه

تأثير هذه العوامل يعتمد على خصائص العامل نفسه وخصائص الطعام أيضاً فمثلا غازات الخردل لا تسبب الحروق للحيوان مثل الماشية والأغنام وغيرها.

الاختـــــراق

غاز الاعصاب وغاز الخردل يخترقان الطعام الغني بالدهون وكذلك الحبوب اما الزرنيخ (lewisete) فيخترق الأطعمة الغنية بالبروتين.

والفواكه عموماً تمتص غازات الأعصاب. وعموما يمكن ان نقسم الطعام الى ثلاثة أقسام:

١ ـ أطعمة تحتوي على نسبة عالية من الماء ونسبة قليلة من الدهن مثل الفواكه والخضراوات والسكر والملح هذه المجموعة لها القدرة على امتصاص ابخرة وسوائل غازات الاعصاب والخردل.

٢ ـ جميع الحبوب (البقولية وغيرها) والشاي والقهوة والفواكه المجففة والخبز والطحين وما شابه تمتص ايضا غازات الأعصاب والخردل.

٣ ـ الطعام الغني بالدهون والبروتين مثل الزبدة والزيوت واللحوم ومشتقات الحليب

أيضا لها القدرة على امتصاص غاز الأعصاب والخردل.

الاستنتاج:

تقريباً جميع الأطعمة تمتص عوامل الاعصاب والعوامل الكاوية.

التأثير أو التغيير على الطعام بعد التلوث

١ - قد يبدو الطعام طبيعياً جداً ومع ذلك فهو ملوث وسام جداً.

٢ - قدد يتغير لون أو شكل أو رائحة الطعام ولكن ذلك ليس قاعدة أكيدة.

التأثير على المحاصيل

اذا كان التركيز عاليا فإن هذه العوامل تدمر المحاصيل واذا كان التركيز غير عالٍ قد تخترق المحاصيل وتجعل منتجاتها سامة مثل غازات الاعصاب مثلا وكذلك الزرنيخ.

التأثير على الحيوانات

ايضا تدمرها ما عدا غاز الخردل فهو لا يصيب الحيوانات بأية حروق ولكن طبعاً يقتلها عن طريق المسالك التنفسية.

حماية الطعام والشراب من التلوث بالعوامل الكيماوية

الطعام والشراب غير ممكن تطهيره ولكن ممكن حفظه وأول خطوة في حفظ الطعام والشراب هو تغطيته وعدم تركه مكشوفاً. وهذه أمثلة لحفظ الطعام والشراب:

١ - التعليب وتفريغ الهواء: باستخدام الحاويات الزجاجية الالمنيوم والمعلبات المعدنية.

٢ - الورق المشمع حامي قوي ضد الأبخرة السوائل.

٣ - الدفن تحت سطح الأرض يعطي حماية جيدة.

٤ - اغذية الميدان المجففة محمية جيداً.

٥ - أما الاخشاب او الورق ذو الطبقة الواحدة أو الأغلفة العادية فلا تحمي لا طعاماً ولا شراباً.

اجراءات الحفاظ على الطعام والشراب من التلوث بالعوامل الكيماوية

١ - أي طعام أو شراب غير محفوظ أو مكشوف يعتبر ملوثاً ويستبعد.

٢ - وضع عينة من الطعام وفحص الهواء المحيط.

٣ ـ وضع عينة من الطعام في ماء معقم ثم فحص الماء.

٤ ـ ولكن ليس كل العوامل يمكن فحصها فمثلاً العوامل المشلة والبيولوجية والاشعاع النووي صعب فحصها بهذه الطرق ولها طرق فحص صعبة وغير متوفرة.

وهناك طرق تعتبر بدائية ولكنها سهلة وممكنة التطبيق السريع فمثلاً تؤخذ عينات عشوائية من الطعام والشراب وتعطى لحيوانات قبل تناول الوجبة بساعتين مثلا وتراقب هذه الحيوانات مع الاحترام والاعتذار الشديد لجمعية الرفق بالحيوان (فالضرورات تبيح المحظورات). ودرء البلاء الأعظم بالبلاء الأصغر.

المياه

ـ المياه المكشوفة تعتبر ملوثة حتى تفحص.

ـ مياه الآبار العميقة تعتبر غير ملوثة شرط ان تكون فوهتها مغلقة.

ـ المياه المحفوظة في خزانات غير منفذة للهواء تعتبر غير ملوثة بشرط تطهير الغطاء قبل الفتح.

فحص المياه

العامل	الحد الأعلى للتركيز المسموح به 1.1 mg في 5 لترات باليوم لمدة لا تزيد على 7 أيام
خردل	0.2
أعصاب	0.02
زرنيخ	0.3
سيانو ـ جين	6.0

فحـــص الميـــــاه

توجد أجهزة لفحص المياه (water testing Kits)
تفحص العوامل التالية:
- غاز الخردل.
- غاز الأعصاب (0.05 PPM) فقط.
Arsenic -
Antimony -
Cyono gen -
Lead, Copper & Mercury -

* والماء الذي فيه PH أقل من ٣ يعتبر ملوثاً بغاز الخردل ولكن لو مررنا غاز الكلور في هذا الماء فاننا ندمر الخردل داخله ويكون الماء بعد ذلك صالحاً.

* ونسبة الكلور في الماء يجب ان لا تزيد على 5ppm حتى لا يتداخل هذا مع الفحص ويعطينا نتائج غير حقيقية.

*** هذه الأجهزة غير قادرة على فحص الملوثات التالية:**
- العوامل المشلة (عليك بطريقة الحيوانات).
- العوامل البيولوجية (عليك بغلي الماء).
- الاشعاع النووي (أجهزة أخرى).

تطهير المياه

طرق تطهير المياه:

١ ـ طريقة الفلترة:

ـ مرر الماء بالفلتر الاضافي غير المستعمل للكمام ولكن نقطة... نقطة وببطء شديد.

٢ ـ وهناك فلتر الآن تحت الابحاث سينزل قريبا.

٣ ـ مرر كمية محسوبة من غاز الكلور بكمية معينة من المياه تعقمه حتى ضد العوامل الكيماوية.

٤ ـ كميات كبيرة من المياه تعالج أولا بأملاح المعادن أولا ثم بالكلور ثانيا.

(Flocculation)

٥ ـ Reverse Osmosis. هذه الطريقة تنقي المياه حتى من المعادن الثقيلة.

الفصل الخامس

الحمايـــة

الحمايـــــــة

التطهير

- تطهير فوري.
- محطات تطهير جماعي.
- تطهير كلي
- أجهزة تطهير.
- أدوية ذاتية.

الكشف والتعرف

- القاعده المتنقلة.
- القاعده الأرضية الثابتة للكشف والتعرف.
- شبكة الإنذار المبكر والتقارير.

الخدمات الطبية

طب وقائي قوي

- لقاحات.
- أدوية وقائية.
- تشخيص سريع.
- مختبرات.
- علاج سريع وفعال.
- خطط وطوارئ

الحمايـــة

- حماية فردية
- حماية جماعية.
- ملاجئ.

الـــــردع والتـدمـيـر

الردع والتدمير

١ـ من حقنا المشروع تدمير أي مصانع نشك في أنها سوف تنتج بالمستقبل أي نوع من أسلحة الدمار الشامل فهذه الأسلحة محرمة دولياً والحرب الوقائية مشروعة بالقانون الدولي كدفاع نشط فالهجوم خير وسيلة للدفاع.

٢ـ تدريب القوات المسلحة في جميع دول التعاون على العمل بالأجواء الملوثة بأسلحة الدمار الشامل (ن،ب،ك).

٣ـ يجب امتلاك أسلحة رادعة تجعل العدو يفكر ألف مرة قبل أن يهجم أو يجتاح فنظام بغداد العميل لو كان عنده معلومات بأننا سندمر بغداد لو فعلها لما فعل ما فعل.

لقد قالها غاندي زعيم الهند عندما قدموا له فرخ دجاج ليأكله «استضعفوك فأكلوك لماذا لم يأكلوا شبل الأسد» وصدام لم يفكر مجرد تفكير بمهاجمة إسرائيل لأنه يعلم جيداً ماذا يكون الرد «إزالة نظامه».

وقد قال الشاعر فهد العسكر العنزي الشاعر الكويتي:

يابني العربِ إنما الضعف عارٌ

إي وربي سلوا الشعوب القوية

كم ضعيفٍ بكى ونادى

فراحت لبكاهُ تقهقة المدفعية

وقد قال الشاعر العربي التونسي أبو القاسم الشابي:

وقالت لي الأرض: لما سألت:

،،أيا أم، هل تكرهين البشر ؟!

« أبارك في الناس حب الطموح

ومن يستلذ ركوب الخطر »

« ومن لا يروم صعود الجبال

يعش أبد الدهر بين الحفر »

كذلك قالتلي الكائنات

وحدثني روحها المستتر

وقال جل من قائل:

﴿ وأعدوا لهم مااستطعتم من قوة ومن رباط الخيل ترهبون به عدو الله وعدوكم ﴾.

صدق الله العظيم

الكشف والتعرف

كلما كان الكشف عن هذه العوامل متيسراً وقبل التعرض أو ظهور الأعراض كان العلاج أنجع والسيطرة على الوباء أو العامل الكيماوي أو النووي أسرع وأضمن وكلما كان هناك إنذار مبكر كانت الخسائر أقل والسيطرة عليها أسهل فالكشف والتعرف هو:

١ـ مفتاح تجنب التلوث.

٢ـ تقليل التعرض للهجوم بأسلحة (ن،ب،ك).

٣ـ تطبيق أفضل طرق الوقاية والعلاج.

٤ـ التطهير الجيد والسريع.

٥ـ استمرار العمليات العسكرية.

٦ـ تفادي الصدمة والارتباك النفسي.

عناصر الكشف والتعرف:

١ـ الإنذار المبكر.

٢ـ تقدير الاستخبارات وتحليلها.

٣ـ وضع الخطط المستقبلية والتدريب عليها

أـ خطط قصيرة الأمد.

ب ـ خطط متوسطة الأمد.

ج ـ خطط طويلة الأمد.

ء ـ خطط الطوارئ والكوارث.

الحماية

أولاً:ـــ الحماية الفردية:

وسائل الحماية الفردية:

ـ دورات مستمرة من الإعداد والتدريب.

ـ كمامات لحماية التنفس

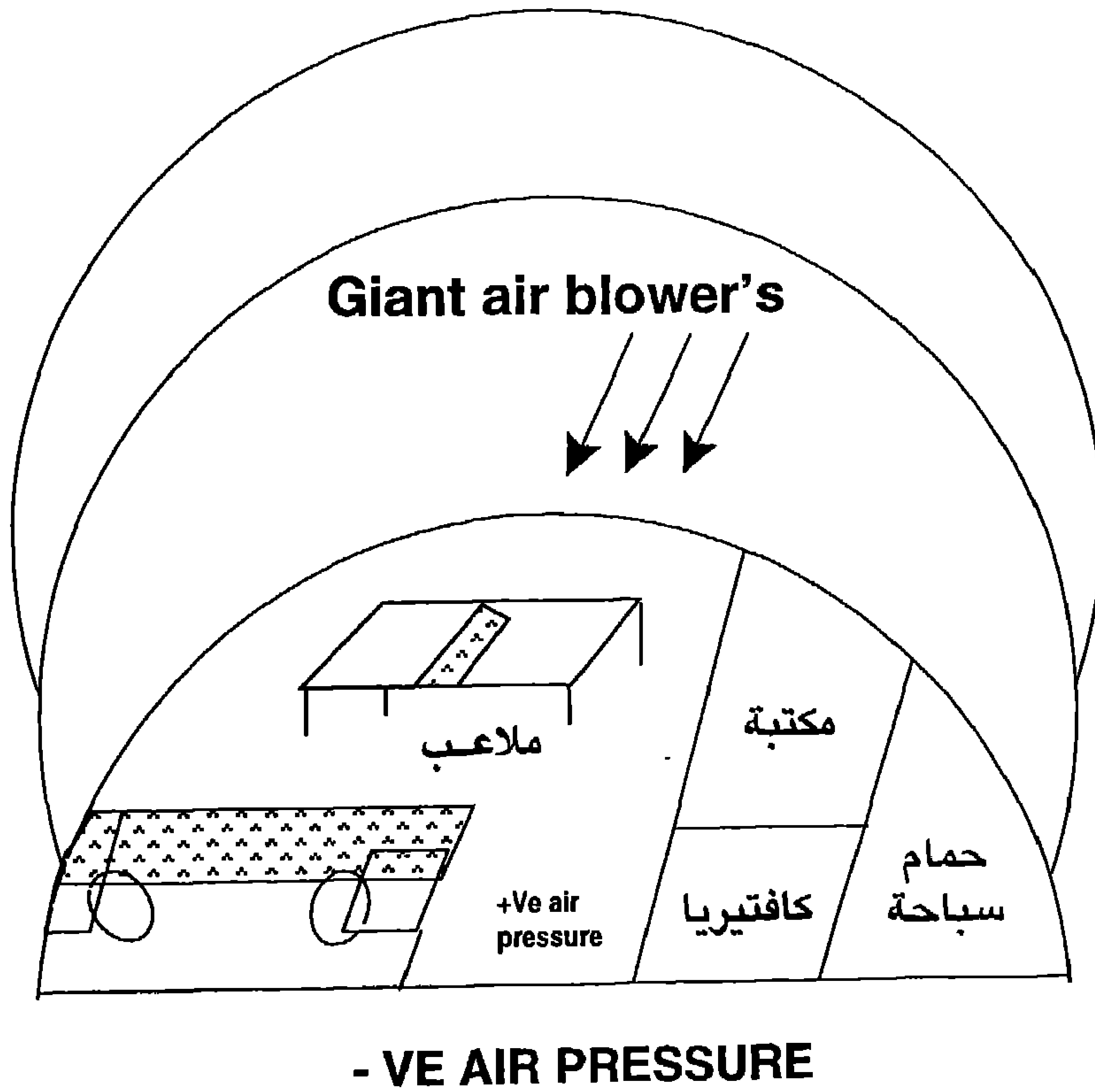
ـ ملابس: البدلة الواقية من عوامل (ن،ب،ك).

- الكفوف.
- الحذاء الحامي وغطاؤه.
- العهدة الفردية:
- حقن ضد (ن،ب،ك).
- حبوب ضد (ن،ب،ك).
- وسائل أخرى.

ثانياً: الحماية الجماعية:

١. ملاجئ متحركة أوسريعة الانشاء تصنع من مواد لا تدخل الهواء (غير منفذة) وتكييفها يعمل بطريقة الضغط الجوي العالي المفلتر الهواء Filtration Positive air Pressure

وهذه الإنشاءات قد تستخدم للترفيه والرياضة وقت السلم وحتى لا تكون عبئاً على الاقتصاد.



- VE AIR PRESSURE

يركب في هذه الملاجئ دافعات الهواء العملاقة بهدفين
- التكييف.
- رفع الضغط الجوي داخلها.
ويركب فلتر ينقي الهواء الداخل من الخارج عن طريق دافعات الهواء العملاقة Giant air blower

وهذه تلحق بالمنازل أو القواعد العسكرية أو المستشفيات أو المدارس أو أي تجمعات أخرى ولها استعمالا ت أثناء الحرب والسلم.

٢ــ ملاجئ ثابتة:

وهذه قد تكون على نطاق ضيق ملحقة بالمستشفيات والمنازل حسب الإمكانات يعمل لها دورة هواء مفصولة على غرار دورة هواء غرف العمليات والرعاية المركزية وقد تكون سراديب أو غير ذلك .

وقد تكون على نطاق واسع under- ground تستخدم وقت السلم لتخفيف الازدحام عن الشوارع فوق سطح الأرض ونحولها بتحويرات بسيطة تحمي الآلاف من المواطنين وهذه قصة انشاء under- ground في لندن فقد أنشئت أثناء قصف هتلر للندن ونقل لها جميع المصانع العسكرية المهمة في ذلك الوقت واستخدمت أيضاً كملاجئ جماعية.

التطهيــــــر

التطهير ينقسم إلى الأجزاء التالية:

١ــ التطهير الفوري

٢ــ التطهير الكلي

٣ــ محطات التطهير

أ ــ للأفراد.

ب ــ للمعدات.

التطهير الفوري:

ويقوم به الفرد شخصياً بمجرد سماعه كلمة انذار المتفق عليها. ويطهر الأجزاء المعرضة بقطعة التطهير رقم (١) وهي عبارة عن إما محلول أو بودرة موضوعة في شاشة أو ما شابه ذلك يمسح بها بسرعة على وجهه ورأسه ويديه ويلبس كمامه بسرعه وهذه الاجراءات يجب أن لاتتعدى ٩ ثوان.

ثم يطهر سلاحه وأدواته بالمطهر رقم (٢) وهو عبارة عن قنينة (بطل) بودرة ويأخذ ساتراً أو يقاتل أو يساعد زميلاً أو يتجه إلى الملجأ حسب الوضع والحاجة والظرف وحسب الخطط والأوامر القيادية.

التطهير الكلي: وهذا يعمل به من محطات التطهير الملحقة بمراكز الإسعافات الأولية والمستشفيات الميدانية. وهو عبارة عن:

١- التخلص من الملابس الملوثة نهائياً.

٢- وضع الشخص تحت الدش وغسله بالماء والصابون أو المحاليل المخصصة لذلك من رأسه حتى أخمص قدميه.

٣- يعطى ملابس جديدة.

٤- يحول بعد هذه الخطوات للإسعاف الطبي ليعالج حسب الحالة إذا كان جريحاً أو مصاباً أو يغادر من باب الخروج إذا كانت الإصابة خفيفة.

والملابس والمياه الملوثة يعمل لها مجاري خاصة تردم فيما بعد ولا توصل بالمجاري العامه خوفاً من تلويثها ويعلّم مكان الردم بعلامة الثلوث المتفق عليها.

محطات التطهير الجماعي

تنقسم إلى قسمين:

١ـ تطهير المعدات وهذه ملحقة بالكتائب والألوية والقواعد العسكرية المقاتلة وتطهر المعدات بواسطة أشخاص مدربين على ذلك من مديرية الدفاع الكيماوي وأركان الدفاع الكيماوي بالألوية.

وذلك برش المعدات بواسطة مضخات مخصصة لذلك وتطهيرها بمحاليل معدنيه غالباً ما تكون صوديوم أو بوتاسيوم هيبوكلوريت ٥٪ أو أي مواد أخرى مناسبة.

٢ــ محطات تطهير الأفراد.

وهي محطات ملحقه بمراكز الاسعافات الأولية والقواعد العسكرية ومهمتها تطهير الأفراد والمصابين قبل علاجهم لمنع تلوث المراكز الطبية والمستشفيات وتكون عبارة عن خيام وملاجئ جماعية تنشأ على عجل أو محطات ثابتة متفق عليها مسبقاً يوضع لها مدخل واحد ويسمى المدخل الملوث ومخرج واحد ويسمى المخرج النظيف ويوضع خط أحمر بين المنطقة الملوثة والعاملين بها يرتدون كل لباس الحماية أثناء ممارسة عملهم وهو:

١ـ تطهير الأفراد المصابين.

٢ـ المحافظة والسيطرة على المنطقة الملوثة ولا يسمح لأي شخص ملوث بتجاوز الخط الأحمر الفاصل إلا بعد التطهير.

موقع المحطة: موقع المحطة يجب أن يكون بقرب الطرق الرئيسية لسهولة الوصول إليه وكذلك يجب أن يكون الموقع بقرب المستشفيات ومراكز الاسعاف لعلاج الأشخاص المصابين بعد التطهير مع مراعاة أن يكون موقع محطة التطهير ليس في اتجاه الرياح بالنسبة للمستشفى منعاً لتلوث المستشفى.

المواد التي يجب توفرها في محطات التطهير:

١ـ مياه بكميات كبيرة.

٢ـ هيبوكلوريت الصوديوم ٥٪.

٣ـ هيبوكلوريت الصوديوم ٠,٥٪.

٤ـ كلورامين.

٥ـ برمنجنات البوتاسيوم.

٦ـ سلفرنيتريت.

٧ـ أتروبين على جميع الفورمات.

٨ـ صوديوم ثيوسلفيت.

٩ـ ديتول.

١٠ـ نقالات للإسعاف وسراير وبطانيات وملابس معقمة وخلافه.

١١ـ قطرات للعيون من جميع الأنواع.

١٢ـ محاليل معقمة.

١٣ـ أكياس السوائل المستخدمة في الاسعافات والعلاج.

١٤ـ مصادر أكسجين للإسعافات.

١٥ـ وكذلك يجب توفير جميع وسائل الحماية الفردية وبكميات كبيره لتوزيعها على الافراد الذين لا يوجد عندهم أو الذين فقدوها بسبب المعركة وكذلك سيارات الإسعاف والاشخاص المدربين على التطهير والاسعافات الأولية.

١٦ـ يجب توفير جميع الأدوية والمضادات الحيوية اللازمه لعلاج الحالات المتوقعه من جراء أسلحه الدمار الشامل (ن،ب،ك).

وأي شخص يدخل لمحطات التطهير تطبق عليه إجراءات التطهير الكلي الواردة سابقاً قبل الدخول لمحطة التطهير.

الخدمات الطبية

١ـ الطب الوقائي والتطعيم (التحصين)

يجب أن يعمل بالطب الوقائي وهو من أهم الأقسام بالمستشفيات وبالذات مستشفيات وزارات الدفاع ومن المعروف بأن تكاليف الوقاية دائماً ١/ ١٠٠٠ من تكاليف العلاج وخصوصاً من دول العالم الثالث فالطب الوقائي يحصن القوات المسلحة والأفراد المهمين بالمجتمع وإذا لزم يُحصن قطاع كبير من السكان المدنيين بتحصينات للأمراض المتوقعه بالحرب من الأسلحة الدمار الشامل (ن،ب،ك) فثمن الطعم للفرد الواحد لايتعدى خمسين دولاراً يجنب الدولة مخاسير أكثر من ٣٠ ألف دولادر هذا فضلاً عن الثبات بالمعركة وعدم انهيار الجبهة الوطنية أوقات الحرب فلو تفشت الأمراض وأنتشرت الأوبئة وبالذات بالمجموعات المهمة في أي بلد مثل القوات المسلحة، الهيئات الطبية، والدبلوماسية وقطاعات البترول والشركات المالية فهذا انهيار للبلد فضلاً عن أن تكاليف العلاج والطب الوقائي هو المسؤول عن مراقبة تلوث الهواء والماء والغذاء من أسلحة الدمار الشامل (ن،ب،ك). وقد قضى الطب الوقائي منذ سنين عديدة على أمراض كثيرةمثل الجدري والطاعون وشلل

الأطفال والجمرة الخبيثة Anthrax كل هذه الأمراض لا يمكن أن يقضي عليها الشق العلاجي بالطب بل قد تم القضاء عليها بالشق الوقائي أي بالوقاية ودرهم الوقاية خير من قنطار علاج.

وهذه قائمة بالأمراض التي يجب توفير التحصين المناسب لها مرتبة حسب الأهمية:

١ـ Anthrax
٢ـ PLAQUE
٣ـ cholera
٤ـ Tularemia
٥ـ (VEE) Venzulan Equie Encephitis
٦ـ Botulinum to xins
٧ـ Q- feVer
٨ـ Myco toxins
٩ـ Ricin toxin
١٠ـ Brocellosis
١١ـ Typhoidfever
١٢ـ Ebola
١٣ـ Small pox
١٤ـ Myco toxins

٢ـ مواجهة الكارثة وخطط الخدمات الطبية في هذا المجال:

ناقشنا في الصفحات السابقة
١ـ التطهير ومراحله ومحطاته.
٢ـ الطب الوقائي والتحصين ضد مختلف العوامل والأمراض.
ويأتي الآن دور آخر للخدمات الطبية:
٣ـ التشخيص والعلاج.

الخطوط العريضه لخطة مستشفيات الدولة في حالات التعرض للهجوم بأسلحة الدمار الشامل (ن،ب،ك) والكوارث الطبيعية:

لقد صممنا هذه الخطة على أساس (فرض) أن العامل الكيماوي هو غازات الأعصاب. ولكن هذا لا يمنع من أن هذه الخطة صالحة وقابلة التطبيق مع بعض التغييرات الطفيفة لكل عوامل أسلحة الدمار الشامل (ن،ب،ك) بيولوجي وكيماوي ونووي بل وكوارث طبيعية مثل الزلازل وغيرها.

أساسيات الخطة

وسنتكلم عن هذه الخطة من خلال أربعة محاور رئيسية هي:

١ــ الدخول الكثيف (الكارثة)

٢ــ تقسيم المرضى حسب درجه الخطورة.

٣ــ توفير العلاجات والمضادات الخاصة للعوامل المتوقعه.

٤ــ منع التلوث والسيطرة عليه والتطهير (المصاب ملوث إلى أن يثبت العكس).

١ـ الدخول الكثيف (الكارثة)

بمجرد وقوع الحدث يلغى العمل بالدوام العادي ويطبق العمل بدوام الطوارئ وهو تقسيم العاملين بالكادر الطبي والدفاع المدني والإسعاف والداخلية والدفاع والحرس الوطني وجميع مؤسسات الدولة ذات العلاقة إلى ثلاثة أثلاث وذلك بعد حجزهم أي تواجدهم في مقر أعمالهم: ٣/٢ يعملون و ٣/١ يرتاح وهكذا والراحة ليست بالمنازل بل في مقر العمل.

- حجز الهيئة الطبية والموظفين.
- منع التجول.
- تمديد الصلاحيات للمساعدين (تشخيص وعلاج)
- تقسيمة الأعمار الثلاثية (كبار ، أطفال ، نساء) .
- إخلاء المرضى.
- تجنب الدخول الاختياري.
- الظوابط لمداخل المستشفى.
- المساعدين الخارجين (أمن، تطهير، حملة نقالات)

- تنفس صناعي.
- غرفة عمليات رئاسية.

والتوقع والحدس عامل رئيسي في التخطيط لإستقبال الأعداد الكبيرة في حالة الكوارث.

ومن المتوقع إنهمار المراجعين للمستشفيات بعد وقت قصير من الضربة (١-٢ ساعة)، والموجة الأولى عبارة عن:

- 80% إصابات كاذبة ورعب نفسي.
- 10% إصابات بسيطة جداً.
- 10% إصابات حقيقية تحتاج الى عناية.

وهذه مواصفات الموجة الأولى المتوقعه.

ونظراً للضغط الكبير للأعداد الكبيرة على الأطباء فيجب إعطاء الصلاحيات المطلقة للهيئة التمريضية والمساعدين والمتطوعين المعدين (مسبقاً) في التشخيص والعلاج دون الرجوع إلى الأطباء.

وكذلك يجب وضع الضوابط المناسبة لمنع الازدحام بالمرضى والمرافقين وذلك من خلال تصميم خاص لمدخل المراكز الصحية وترتيب الأمن وذلك بوضع ثلاثة مداخل حسب الأعمار:

أ- ٠ ـ ١٠ سنة أطفال ونساء.

ب- ١٠-٦٠ سنة رجال

ج- ٦٠ ـ فما فوق كبار السن.

وضع إحتياط من المساعدين عند الضرورة.

Broad Line of treat ment

1- Venti Lation (oxygen)
2- Oxime / 2 hrs
3- Atropine 2mg/ 10 m
4- Valium for convulsion
5-Scoplaimine
6- Symptomatic

N.B.Atropine for Patient above 60 years old 1mg only

التنسيق بين إدارة المستشفى وخارج المستشفى لغرض الإبلاغ قبل وصول الحالات والسيطرة على الداخل والخارج وإخلاء المرضى والمصابين.

٢ـ تقسيم المرضى حسب درجة الخطورة.

أ ـ حالات بسيطه	ب ـ حالات متوسطة	ج ـ شديدة
ـ يتنفس جيداً.	ـ لا يستطيع المشي.	ـ فشل تنفس
ـ يستطيع المشي.	ـ يتنفس بدون مساعدة.	ـ تشنجات
		ـ شلل.

٣ــ توزيع المضادات المناسبة لجميع العوامل المتوقعة والتدريب عليها وتوفير الأجهزه المناسبة والضرورية.

٤ ــ المصاب ملوث إلى أن يثبت العكس.

التطهير إجباري قبل دخول إلى المستشفى وذلك في محطات التطهير خارج نطاق المنطقة الصحية (انظر التطهير) لمنع التلوث يقوم بها ناس مدربون (متطوعون) وهم بكامل لباسهم الحامي من التلوث (كمام، بدلة، كفوف، بوت أو فربوت)

ويطهر المريض مرة أخرى قبل الدخول إلى المستشفى مباشرة للإحتياط. ولأهمية التطهير في علاج المصابين.

كيفية تقسيم المستشفى وتخطيطه

موقع الفرز الأول

إعادة تطهير الحالات البسيطة

تطهير الحالات الغير مسعفة

موقع الفرز الرئيسي

حالات شديدة

حالات متوسطة

أطفال

حالات مركبة

حالات بسيطة

حالات الدخول

خروج

يقسم المستشفى كما في الرسم التخطيطي إلى قسمين رئيسيين (مساحتين) بينهما خط أحمر صعب التجاوز إلا بعد التطهير هذان القسمان هما:

١ـ موقع الفرز الأول: ويعتبر المريض هنا ملوثاً رغم أن الأغلبية منهم قادم من محطات التطهير ولكن يجب تطهيره مرة أخرى قبل الدخول التطهير للمستشفى أي أن موقع الفرز الأول موقع ملوث ينقسم إلى قسمين هما:

ـ حالات بسيطة أو مطهرة مسبقاً ويعاد تطهيرها.

ـ حالات غير مسعفة تسعف وتطهر وتصنف حسب درجة الاصابة.

بعد موقع الفرز الاول يوجد الخط الأحمر الفاصل بين المنطقة الملوثة والمنطقة المطهرة والتي تسمى

٢ ـ موقع الفرز الرئيسي:

وموقع الفرز الرئيسي لا يدخله الا المطهرون ويصنفون المرضى في هذا الموقع الى ٥ درجات أو أصناف:

أـ حالات بسيطة تعالج وتخرج.

ب ـ حالات متوسطة.

جـ ـ حالات شديدة.

د ـ حالات مركبة.

هـ ـ حالات الاطفال

المنطقة الملوثة (أي موقع الفرز الأول) يحتوي على:

أ ـ موقع فرز الحالات.

ب ـ موقع تطهير الحالات.

ومع ان هذه المنطقة تعتبر ملوثة الا ان هواءها يعتبر غير ملوث حيث انها محمية الهواء بوساطة ضغط الهواء الموجب والمفلتر.

المنطقة المطهرة (غير الملوثة):

أ ـ فرز رئيسي.

ب ـ علاج رئيسي.

التقسيم والفرز يكون في ثلاث نقاط:

١ ـ موقع الفرز الأول: يقف به اخصائيون حيث يتخذ القرار في دخول الحالات أو عدم دخولها ويثبت لاصق دخول او خروج لكل حالة.

٢ ـ في موقع التطهير الكلي: تقسم الحالات حسب حالة الجهاز التنفسي والمشي من

عدمه الى خفيفة ـ متوسطة ـ شديدة.

٣ ـ موقع الفرز الرئيسي:

تفرز الحالات ايضا ولكن على اساس الجهاز التنفسي والعمر والاصابات المركبة من عدمها.

ومن الملاحظ ان (انظر الرسم) الحالات المسعفة مسبقاً لا تتعرض الى اي تقسيم على اعتبار أنها اصابات بسيطة من البداية. وفي مكان الاصابات الشديدة يجب مراعاة التالي:

- Intubation
- Valium for convuls.

موقع الفرز الأول

ـ هذا الموقع هو واجهة المستشفى (الحوادث) يجب ان يكون مجهزاً لنقل الحالات من مكان لآخر.

ـ طاقم هذا المكان هو:

١ ـ الأطباء ذوو الخبرة.

٢ ـ هيئة تمريضية مدربة وجيدة.

٣ ـ مساعدون في حمل المرضى.

٤ ـ المساعدون في تنفس المرضى والشؤون الميكانيكية

بعد هذا الموقع يوجد خط أحمر عازل يجب وضع كنترول قوي عليه ولا يجتازه الا المطهر والمصنف.

موقع التطهير الكلي

وأول خطوة هي التطهير الجاف ببودرة **Fuller's earth** الا اذا كان الخردل مستبعداً ففي هذه الحالة يطهر المصابون برش الماء رأسا.

لان تطهير الملوث بغازات الخردل بالماء رأساً يزيد الحالة سوءاً فيجب تطهيره بالبودرة أولا ومن ثم الماء والصابون.

ثاني خطوة:

التطهير بالماء والمطهرات (بما في ذلك الصابون) التنفس الصناعي يجب ان يستمر اثناء التطهير.

الطاقم هنا مكون من:

- أطباء

- ممرضين.

- مطهرين.

- حمالين نقالات - تنفس صناعي وما يلزم من معدات وتجهيزات.

موقع الفرز الرئيسي

بعد تجاوز خط التطهير يتم توزيع المصابين بمنتهى السرعة:

١ - اصابات شديدة وافاقة.

٢ - اصابات متوسطة.

٣ - أطفال.

٤ - اصابات مركبة (جروح وكسور + تلوث).

طاقم هذا الموقع:

- أطباء طوارئ.

٢ - أطباء جراحة.

٣ - باطنة.

٤ - أطفال.

تستخدم الألوان لتمييز الحالات وتؤخذ صور بولورويد لجميع الحالات وذلك توفيراً للوقت في أخذ البيانات.

يعني:

- علامات بالألوان.

- صور بولورويد.

موقـــع العـــلاج

- كلما كان أوسع كان أفضل.
- يفضل الدور الأرضي.
- يجب أن تكون أجهزة الافاقة متوفرة.

موقع الحالات البسيطة

- جروح بسيطة.
- أخذ مضادات الكيماوي خطأ.
- حالات نفسية.

طاقم هذا الموقع مكون من ممرضين مدربين واخصائيين اجتماعيين مع طبيب نفساني.

موقع الحالات المتوسطة

الحالات تعاني من صعوبة بالتنفس ولكن بعلامات تدل على اصابة اكثر من جهاز في الجسم وهذا الموقع يحتاج الى تجهيزات Oxygen وتنفس صناعي بكثرة.
أطباء طوارئ.

موقع الحالات الشديدة

- أجهزة افاقة وعناية مركزة.
- أجهزة تخدير وعناية مركزة.
- اختصاصي جراحة.

يستكمل في هذا الموقع اي نقص في علاج اي حالة ويجب ان تكون جميع مضادات العوامل (ن، ب، ك) متوفرة.

موقع الاصابات المركبة

يحتاج هذا القسم لجميع التخصصات.

موقع الأطفال

لأقل من ١٠ سنوات.

الطاقم لا بد ان يكون اختصاصي أطفال وحضانات ومتطوعات لرعاية الطفولة.

الباب الثاني:

العوامل البولوجية

Biological Agents

الفصل الأول

- مقدمة ـ تعريفات ـ تصنيف
- العوامل المؤثرة في الحرب البيولوجية
- وسائل النشر وطرق الدخول
- التعرف ومحاولة التشخيص
- الدفاع ضد هذه العوامل.
- المعالجة الميدانية في حالة التعرض لهذه العوامل

مقدمـــــــة

ان الهدف من هذا الكتيب أو المذكرة هو اعطاء فكرة مختصرة وفي نفس الوقت وافية وكافية بغرض التعرف على الاخطار البيولوجية ووسائل اكتشافها والتعرف عليها (التشخيص) ومن ثم الوقاية منها وعلاجها. وهو محاولة متواضعة لاعطاء الطاقم الطبي بالقوات المسلحة أو وزارة الصحة فكرة من خلال القاء الأضواء على المشاكل الصحية التي قد تواجههم في حالة الحرب البيولوجية أو الكيماوية والنووية فالاحتياطات والخطط والطرق وتدريب الكوادر فيها خطوط عريضة كثيرة مشتركة.

تعريفات أساسية.

ما هو العامل البيولوجي ؟

١ ـ العامل البيولوجي هو الكائن الدقيق (الميكروسكوبي) أو سمه الذي يسبب المرض أو الموت للانسان، الحيوان، النبات أو المعدات.

ما هي الحرب البيولوجية ؟

٢ ـ الحرب البيولوجية هي استخدام العوامل البيولوجية (الكائنات الدقيقة المجهرية) في أوقات الحرب أو السلم بهدف نقل الأمراض والأوبئة للانسان أو الحيوان أو النبات والمعدات.

٣ ـ ما هي العوامل البيولوجية من حيث التقسيم؟

أ ـ **الفيروسات**: وهي كائنات صغيرة جدا لا يمكن رؤيتها الا بالمجهر الالكتروني ولا تستطيع النمو أو التكاثر الا داخل نواة الخلايا الحية للجسم. لا تؤثر فيها المضادات الحيوية المعروفة والأدوية التي تؤثر فيها لها مضاعفات شديدة على صحة الانسان لذلك فاستخدامها محدود جدا.

ب ـ **الركتسيا** Richettsia

كائن يقع من حيث الحجم وطبيعة التكاثر بين الفيروسات والبكتيريا.

جـ ـ **البكتيريا**: كائنات صغيرة يمكن رؤيتها بالمجهر العادي وهي مجموعة كبيرة جداً وتشكل أكبر المجموعات أو العوامل المعروفة و ٧٠٪ منها غير ضار بل ان بعضها مفيد للانسان مثل بعض انواع بكتيريا الامعاء التي تساهم في انتاج فيتامين (ب) والبكتيريا يمكن ان تتكاثر على المواد الصلبة أو السائلة ويتكون جسمها من نواة وغلاف بينهما السائل الحيوي. والبكتيريا تنتج طاقتها بنفسها.

د- **الطفيليات أو الكلاميديا** Chla mydia

ونسميها طفيليات لانها لا تنمو الا داخل الخلايا متطفلة عليها ولكنها مثل البكتيريا يمكن القضاء عليها بالمضادات الحيوية المعروفة.

هـ- **الفطريات** Fungi

وهي كائنات نباتية لا تنتج المادة الخضراء وقادرة على النمو غير الهوائي وتتحمل الجفاف وذلك عن طريق عمل الطور الكامن (Spores) وتستجيب لكثير من المضادات الحيوية الخاصة بها.

و- **السموم**: تنتجها بعض الكائنات الحية مثل بعض الكريات البكتيرية والتيتانوس وبعض الكتب تصنفها من السموم الكيماوية.

٤- الدفاع البيولوجي:

وهي الطرق والخطط والوسائل المستخدمة ضد الهجوم البيولوجي وتشمل المعلومات الاستخبارية والتحصين ووسائل الوقاية وطرق العلاج والكشف.

٥- السلاح البيولوجي: هو السلاح المستخدم والذخيرة والوعاء المحتوي على الكائنات الحية أو سمومها.

٦- السموم: وهو أي سم مأخوذ من نبات حي او حيوان او كائن دقيق أو من مادة ميتة او من مادة كيماوية والسموم يجب ان تصنف كمادة كيميائية.

نبـــذة تاريخـــية

السلاح البيولوجي عرف منذ فجر التاريخ عندما هاجم احد القادة اسطول الاعداء بأوعية تحتوي على ثعابين حية مما اربكهم وبالتالي انتصر عليهم واعتقد ان هذا القائد يدعى هانيبال وحدث هذا قبل الميلاد. واستخدم الطاعون بالحرب العالمية الثانية وكذلك استخدم ما يسمى بالمطر الاصفر في حرب فيتنام وهو سم الميكو Mycotxins وجنوب آسيا كذلك عرف هذه الحرب ومن أمثلة الحرب البيولوجية المتوقعة الجمرة الخبيثة أو An-thrax.

العوامل التي تؤثر في الحرب البيولوجية وعواملها

١- سهولة انتاج العوامل البيولوجية وقلة تكاليف هذا الانتاج بالاضافة الى نشر المرض في قطاع عريض من السكان او القوات بشكل يفوق قدرة الخدمات الطبية المحدودة

في وقت قصير اضف الى ذلك صعوبة الانذار المبكر في هذه العوامل بعكس العوامل الكيماوية والنووية.

٢ ـ خطورة استخدام هذه العوامل ليس في وقت الحرب فحسب بل في وقت السلم بل وهي ايضا في متناول المخربين والعصابات وليس الدول فحسب.

٣ ـ تكاليف الوقاية من هذه العوامل عالية وتحتاج الى وقت ليس قصيراً فما بالك بتكاليف العلاج وهي اضعاف تكاليف الوقاية.

٤ ـ غالباً ما يكون سقوط اعداد كبيرة من المرضى هو الانذار المبكر الوحيد.

٥ ـ التشخيص دائما يحتاج الى وقت ليس قصيراً مما يزيد في تفاقم الاصابات قبل معرفتها والسيطرة عليها.

لهذه الاسباب وغيرها كثير تعتبر معظم الدول ان الحرب البيولوجية عدوها الاول وهي اخطر من الحرب الكيماوية والنووية. وكشفها يعتمد في المقام الاول على الاستخبارات.

مميزات وخصائص وصفات الكائن الدقيق الحي الذي يمكن استخدامه كسلاح بيولوجي

- يجب ان يكون معدياً جدا أو عالي العدوى.
- يجب ان يتحمل الجفاف والحرارة.
- يجب ان يفرز سموماً قوية ثابتة لا تتحلل بسهولة.
- أن تكون فترة حضانته او طوره الكامن مناسباً.
- يتحمل التخزين لمدة طويلة.
- يستحسن أن لا يكون للمرض الذي يسببه علاج معروف أو صعب العلاج.
- يجب أن يكون المرض الذي يسببه فاتكاً وسريعاً.

وسائل النشر وطرق الدخول

وسائل النشر:

ينشر العامل البيولوجي على شكل مادة صلبة: بودرة أو رذاذ سائل تعبأ بطريقة خاصة مع قذائف المدافع والصواريخ والطائرات أو في خزانات خاصة أو عن طريق تلويث المياه أو الطعام.

طرق الدخول الى جسم الانسان:

هناك ثلاث طرق رئيسية في جسم الانسان سنذكرها بترتيب حسب أهميتها وتأثيرها ليس فقط بالعوامل البيولوجية بل وفي العوامل الكيماوية والنووية وغيرها.

١ - طريق المسالك التنفسية:

يستطيع الانسان ان يصبر بعض الوقت عن الشراب والطعام لكنه لا يستطيع اكثر من دقيقة واحدة ان يصبر على التنفس لذلك فالمسالك التنفسية وهي الانف والفم والبلعوم والقصبة الهوائية والرئتان هي اخطر طرق الدخول لجميع السموم والكائنات الحية ومن هنا جاءت أهمية حماية المسالك التنفسية بالكمام.

وأخطر انواع الاحجام التي تدخل المسالك وتخترق الموانع الطبيعية بالمسالك التنفسية (مخاط وشعيرات) هي الاحجام التي بين ميكرون 5 - 0.5 حيث ان الحجم الذي أكبر لا يستطيع الاختراق والحجم الاصغر من ذلك يخرج مرة أخرى ولا يستقر داخل المسالك التنفسية.

أضف الى ذلك ان الجرعة التي تدخل عن طريق المسالك التنفسية أصغر بكثير من الطرق الاخرى ومع ذلك يصاب الانسان بالمرض وكذلك دور الحضانة أقصر بالنسبة للامراض الداخلة عن طريق التنفس ودور الحضانة يعرف بأنه الوقت الذي يمر بين دخول الكائن الحي الى الجسم وظهور الأعراض المرضية على الانسان او الحيوان.

٢ - طريق الجلد:

وتدخل كثير من الامراض عن طريق الجلد مثل الملاريا والجمرة الخبيثة فضلاً عن دخول السموم الكيماوية مثل غاز الخردل وبعض أنواع غازات الاعصاب عن طريق الجلد لذلك يجب حماية الجلد بالبدلة الواقية.

٣ - طريق الجهاز الهضمي: عن طريق تلويث الطعام أو الشراب بالعوامل المختلفة.

٤ - طرق أخرى غير مباشرة:

تنتقل بعض الأمراض عن طريق تلويث التربة وبالتالي استنشاقها أو نقلها بالحشرات والقوارض التي تلوث الطعام أو الشراب أو الحشرات الماصة للدم مثل البعوض وكذلك الأمراض الجنسية الخطيرة مثل الايدز ويسببه فايرس او فيروس H.I.V والذي ينتقل عن طريق الجنس ونقل الدم الملوث والحقن الملوثة.

التعرف ومحاولة التشخيص

تمهيـــــد:

رغم نزول بعض الأجهزة الى الميدان والتي كثيراً ما تعطي انذارات كاذبة ما زال سقوط اعداد كبيرة من المرضى يعانون من نفس المرض هو الانذار الاول وفي بعض الأحيان تكون الإصابة مزدوجة بأكثر من عامل مما يؤخر التشخيص ويفاقم الحالة اكثر وأكثر أضف الى ذلك كثرة الاصابات المرضية بصفوف المدنيين والعسكريين اكثر بكثير من طاقة الخدمات الطبية وحالة الارتباك والهلع النفسي يزيد الحالة تعقيدا فوق تعقيد.

في هذا الجو مطلوب وبسرعة من المختصين التشخيص فوراً والتعرف بسرعة على العامل البيولوجي كهدف سياسي وطبي. ولا يخفى كذلك بأن للظروف الجوية وخصوصاً الرياح تأثيراً كبيراً في نشر الاصابة اذا كانت عن طريق التنفس بالذات ومما لا شك فيه ان احسن الاوقات لنشر العوامل البيولوجية هو الساعات الأولى من الفجر لأن الشمس قد تقضي على بعض أو معظم العوامل البيولوجية بسرعة مع ان قليلا منها مثل الجمرة الخبيثة في الحالة الكامنة لا يقضي عليها الحرارة أبداً وتتحمل جرثومة الجمرة الخبيثة المتحوصلة 210 C° ولكن قليلا من الديتول تقضي عليها. وهي من صعوبات العوامل البيولوجية حيث اننا نعرف آلاف العوامل وآلاف المضادات ولكن غالبا ما يقع الانسان في حيص بيص في مثل هذه الحالات لذلك فتمالك الأعصاب وعدم الارتباك ومقاومة الهلع من أهم العوامل التي تقود الى النجاح. فقليلاً من التوتر شيء جيد ولكن الهلع واليأس والارتباك مرفوض ولنتمثل قول الشاعر الجاهلي عمر بن معدي كرب:

لما رأيت نساءنا يفحصن بالمعزاء شدا ... وبدت (لميس) كأنها قمر الزمان إذا تبدى

وبدت محاسنها التي تخفى وكان الأمر جدا ... نازلت كبشهمُ ولم أرمن نـزال الكبش بدا

هم ينذرون دمي ... وانذرُ إن لقيت بأن أشدا

ما ان هلعت ولا جزعت ... ولا يرد بكاي زندا

علامات الهجوم البيولوجي

١ـ بينما الوباء العادي ينتشر على مدى اسابيع وشهور فان الهجوم البيولوجي وباؤه ينتشر في ساعات أو ايام قلائل.

٢ ـ دائماً يسبق ذلك تحركات مشبوهة وغير مفهومة من جهة العدو او الطابور الخامس.

٣ ـ أي اصابات غير مألوفة أو حالا مرضية غريبة يجب اعتبارها بيولوجية حتى يثبت العكس.

٤ ـ بعض الأحيان يظهر مثلا مرض من أمراض الشتاء في وقت الصيف أو يظهر مرض لم يظهر من عشرات السنين مثل الجدري.

٥ ـ نربط بين ظهور الحالات واتجاه الرياح السائدة فمثلا لو شن النظام العراقي هجوماً بيولوجياً اول الحالات ستكون في مناطق الصبية والجهراء والمطلاع وبعد ذلك بساعات تسجل حالات في مستشفى الفروانية والصباح وبعد ذلك في العدان... وهكذا اي ان هناك ربطاً بين اتجاه الرياح والمرض الناتج عن هجوم بيولوجي مع وضع الخدع بالاعتبار فأحياناً يتسلل اناس من الجنوب او الغرب او عن طريق البحر فتوقع غير المتوقع (أنظر الخريطة) منطقة (١)، (٢)، (٣)، (٤).

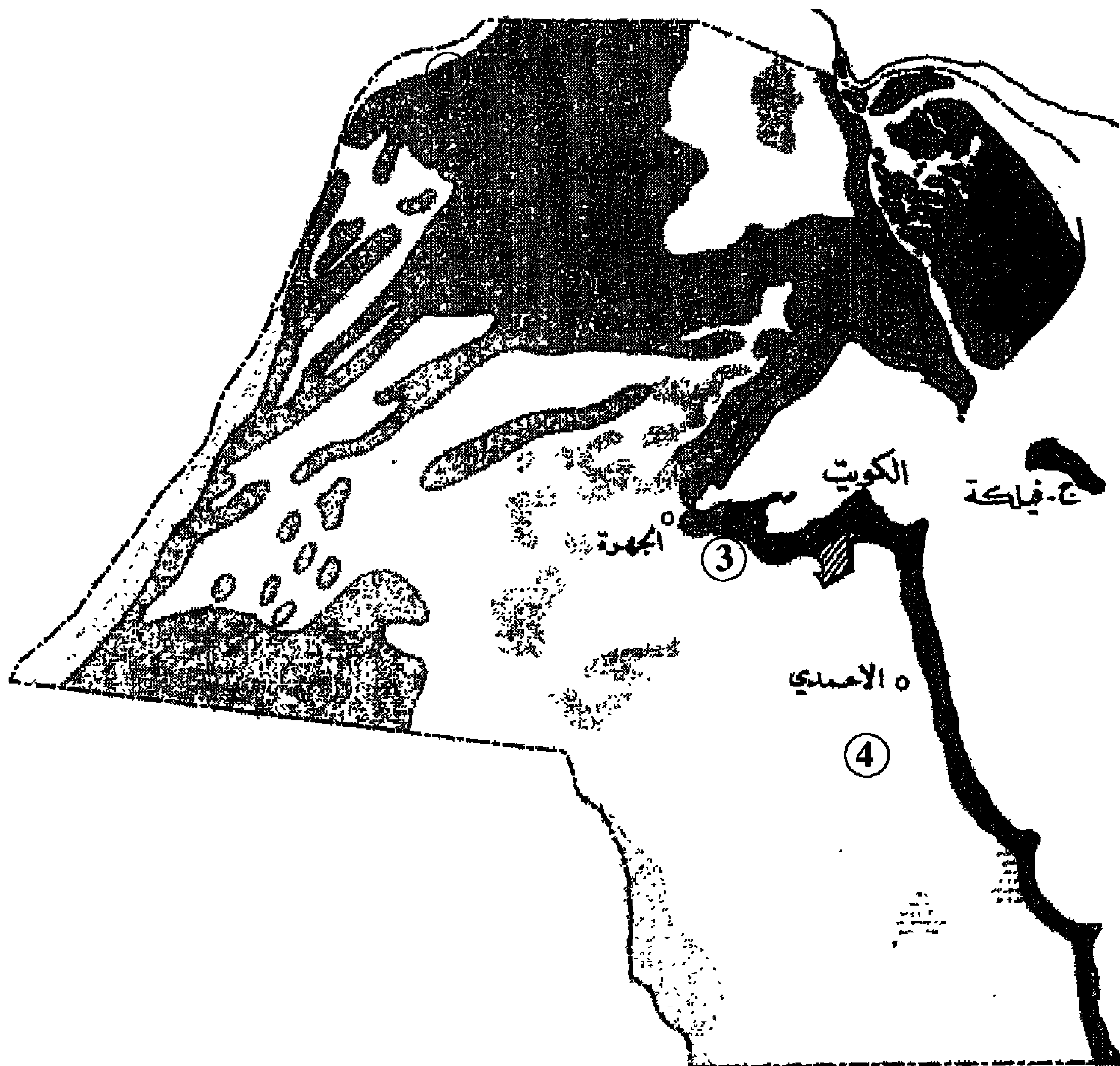
٦ ـ هناك خطط موضوعة للطوارئ يجب وضعها دائما موضع التنفيذ وبالذات المختبرات.

٧ ـ سقوط أعداد كبيرة من الطيور أو الحيوانات موتى قد يكون بمثابة انذار مبكر.

كيفيـــة الكشــف والجــزم

لا يكون ذلك الا من خلال توفير مختبرات طبية تحلل عينات من الهواء والماء والطعام وكذلك أي حالات تراجع العيادات بشكل دوري ومستمر وبشكل يومي او اكثر من مرة في اليوم والمختبرات سابقة الذكر خاصة وذات تكنولوجيا خاصة وليس مختبرات عادية وذلك باستخدام الطرق التالية:

- **عزل العامل بواسطة مزرعة في ظرف يومين.**
- **كشف السموم بالـ Spectroscopy.**
- **بطريقة Antibody Detection**
- **Antigen Detection**
- **Detection of Products**


الكويت
ج. فيلكة
الجهرة
3
الاحمدي
4

الوقاية (الدفاع)
ضد العوامل البيولوجية

للتقليل من عدد الاصابات هناك طرق وقائية مثل التحصين ضد الامراض البيولوجية المتوقعة وكذلك أخذ الأدوية المضادة.

احتياطات الصحة العامة

- مراقبة البيئة. - مراقبة المياه. - مراقبة الأغذية.	بأخذ عينات وتحليلها

- **الصرف الصحي والمخلفات.**
- **القضاء على وسائط نقل الامراض مثل البعوض، الذباب والقوارض.**

الكشف

وجود استخبارات دقيقة وبأعداد كافية وذكية ومدربة حري بها مراقبة الحدود جيداً وملاحظة السحب العضوية التي ربما تشاهد بالعين المجردة او تسجل بأجهزة خاصة لتعطينا انذاراً مبكراً قبل سقوط أولى الاصابات. هذا الإنذار المبكر قد يحافظ على أرواح كثيرة.

حماية فردية

أدوات الحماية الفردية

- بدلة الوقاية الفردية
- الكمام
- الكفوف
- الأحذية الواقية
- الملاجئ المكيفة بالضغط الجوي الموجب.

الحماية الجماعية

- انشاء الملاجئ الجماعية المفلترة الهواء والمزودة بدافعات الهواء لجعل الضغط الجوي

داخل هذه الملاجئ أعلى من الضغط الجوي خارجها مما يكسبها حماية ضد التلوث ولنسمها بالعربي البيوت المحمية ذات الضغط العالي المفلترة الهواء. AFU Positive Pressuve

وتكون هذه البيوت كملاجئ جماعية ثابتة أو نقالة حسب الحاجة وقد تبنى من شتى المواد الصلبة او النسيجية كالخيام. وقد نستخدم الثابت من هذه الملاجئ كأماكن ترفيه مكيفة تحتوي على حمام سباحة وملاعب كرة سلة أو طائرة وهي مناسبة لطبيعة جونا الحار معظم أيام السنة. ووقت الطوارئ والكوارث والحروب نستخدم هذه الأماكن كملاجئ ومكان للاسعافات الطبية والعلاج حيث انها محمية الهواء من التلوث وهذا طبعاً بعد تزويدها بمدخل الطوارئ حيث يبدل الداخل جميع ملابسه ويتخذ جميع احتياطات عدم تلويث المكان.

التحصين ضد العوامل المحتملة وأخذ المضادات لهذه العوامل

- يجب ان يكون هناك خطة موضوعة بواسطة لجنة الطوارئ والكوارث الوطنية وهذه اللجنة تتكون من وزارات الدولة وهيئاتها وهي بمثابة لجنة اتحاد او تنسيق بين الوزارات الآتية:

- وزارة الصحة ـ الطوارئ الطبية
- وزارة الداخلية ـ الصحة العامة – اطفاء.
- وزارة الدفاع ـ دفاع مدني ودفاع كيماوي.

هناك طعوم أو تحصينات ضد كثير من العوامل البيولوجية تختلف مددها من سنة او ستة شهور الى ثلاث سنوات في بعض الأمراض وهذه طبعاً تؤخذ مسبقاً وقت السلم وقبل الطوارئ بوقت طويل الا ان ذلك لا يمنع من أخذها وقت الطوارئ على شكل جرعات منشطة، وهناك أمراض ليس لها طعوم معروفة فهذه يؤخذ لها المضادات المناسبة قبل التعرض وأثناءه وبعده بوقت قصير.

ولجنة الطوارئ والكوارث الطبيعية والحروب يجب ان تضع الخطط مسبقاً وتدرب الكوادر اللازمة على الاسعافات الأولية وكيفية استخدام وعمل اسعاف بالسوائل الوريدية وكذلك تدريب هذه الفرق من متطوعين وعاملين على طرق التطهير من عوامل الدمار الشامل.

المعالجة الميدانية في حالة التعرض للتلوث بالعوامل البيولوجية.

مقدمـــة:

العمل في جو ملوث بعوامل الدمار الشامل (ن، ب، ك) أي نووي - بيولوجي - كيماوي ليس سهلا اذ ان جميع العاملين يجب ان يرتدوا وسائل الحماية الفردية من بدل وكمامات وكفوف وأحذية واقية لذلك يجب التدريب على العمل في هذه الاجواء أضف الى ذلك صعوبة التشخيص الدقيق وندرة المختبرات العالية الكفاءة وذات التكنولوجيا الخاصة. والقوى البشرية المدربة.

تطهير المصابين أو الملوثين بعوامل (ن، ب، ك)

أ ـ التلوث الأولي:

لكل عامل من هذه العوامل مضاد خاص ولكن لكثرتها سيكون تواجدها وقت الطوارئ شبه مستحيل لذلك وحسب الطريقة المتبعة في معظم الدول هناك مطهر عام متفق عليه وهو هيبوكلوريت الصوديوم بتركيز 0.5% Sod. Hypo-chlorate لتطهير الافراد وبتركيز 5% لتطهير المعدات واذا لم يتوفر ذلك فيمكن اجراء هذا التطهير بالماء والصابون أو أي مطهرات أخرى مثل خلط المياه بالديتول بنسبة لا تزيد على ١/ ١٠٠٠ أو أقل وطرق التطهير بهذه المواد لها محاذير في حالة الجرحى الملوثين فلا تستخدم في الحالات الآتية:

- جروح الرأس.
- جروح الصدر.
- جروح الجذع والبطن. ويستخدم بدلا منها في هذه الحالات الماء الملح بنسبة 0.9%

Normal Slaine ويجب نزع الملابس الملوثة بالسرعة الممكنة مع تنظيف الجلد بالطرق السابقة.

ثم بعد ذلك يمكن ادخال الملوثين الى الملاجئ لاسعافهم. يجب عزل الملابس الملوثة او حرقها كذلك المياه المستخدمة في التطهير يجب ان يكون لها مجاري خاصة ولا تشبك بالصرف الصحي لانها ملوثة.

محطات التطهير يجب ان تكون بقرب المستشفيات مع أخذ جميع الاحتياطات لمنع تلوث مراكز الاسعاف والمستشفيات.

ب - التلوث الثانوي

إذا لم تتخذ الاحتياطات اللازمة جيداً فإن التلوث الثانوي لا بد واقع ويكون من شخص إلى شخص وبالذات المسعفين والفريق المعالج.

ولتفادي ذلك تقسم مراكز الاسعاف أو محطات التطهير إلى قسمين : مكان ملوث ومكان غير ملوث ويوضع بينهما خط فاصل مثل غرف العمليات والرعاية المركزة ويوضع كنترول قوي على هذا الخط حيث لا يتجاوز هذا الخط الاحمر إلا غير الملوثين.

خطوط العلاج الرئيسية

١ – العناية العامة

– خافضات الحرارة

– المسكنات

– رعاية المسالك التنفسية والجهاز الدوري

– فتح الوريد

وبعد هذا يأتي علاج للأعراض والإصابات

٢ – مراكز العزل

في حالة التلوث بالأمراض المعدية يجب ان يكون هناك مراكز عزل للمصابين بالمرض عن باقي المرضى.

٣ – المضادات الحيوية العامة يجب ان تعطى عشوائياً لجميع الحالات على سبيل الاحتياط والمضادات الخاصة تأتي في وقت لاحق

٤ – مضادات الفيروسات المضاد الوحيد للفيروس المعروف هو Ribavirin

أما مضادات الفيروسات الآتية فهي خاصة بفصائل معنية ولا تعطى عشوائياً مثل

Amantadine

Acylovir

Azidothymidine

٥ – أما في حالة السموم فلا يوجد مضاد سموم عام بل كل سم له مضاده الخاص.

حماية الهيئة الطبية أو العلاجية

في حالات التلوث بعوامل (ن، ب، ك) يجب ان تحافظ الهيئة الطبية على أفرادها من التلوث ومن ثم نقل هذا التلوث للأفراد الآخرين وذلك من خلال استعمال الكفوف الجراحية العازلة والكمامات والنظارات الخاصة وفحص الدم الدوري وعزل المصابين

بأمراض معدية واعتبار جميع سوائل الجسم وإخراجاته من أخطر ناقلات العدوى وبالذات نقل سوائل الجسم للمختبرات فيجب الاحتياط لذلك وكذلك التخلص من الجثث في حالات الوفيات وبقايا المعارك والأراضي الملوثة كل ذلك ليس مسؤلية الخدمات الطبية بل مسؤلية جهات أخرى فيجب على هذه الجهات وضع الخطط و التدريب عليها في وقت السلم.

المواقع الملوثة

والأراضي والمواقع التي قصفت أو لوثت بعوامل بيولوجية أو سموم يجب وضع علامات عليها وعزلها وعدم الدخول إليها إلا بعد مرور وقت مناسب أي بعد ان تتحلل هذه العوامل الملوثة فمثلاً العوامل البيولوجية معظمها لا يتحلل قبل مرور 20 ساعة.

وأما العوامل الأخرى قد يكون الوقت طويل جداً.

كيفية إدارة الاصابات الكثيفة

مما لا شك فيه أن الخدمات الطبية تختلف كلياً في حالة الإصابات الكثيفة حسب كثافتها ونوعها فمثلاً في حالة إصابة المستشفيات أو شيوع الدمار قد تنتقل العناية الطبية إلى المنازل أو المدارس أو الأماكن العامة وتكون العمليات الجراحية في أضيق الحدود.

مستوى العناية الطبية

في حالة التشخيص المبكر والدقيق فد تكون العناية المحلية أجدى وإنتقال الادوية إلى مكان التجمعات والمنازل.

أما في حالة كثرة الوفيات والمرض غير مشخص ومشخص وليس له علاج مثل الحمى الصفراء ففي هذه الحالة يقوم أشخاص مدربين بعملية عزل المرضى فقط والسيطرة على حركة السكان لمنع العدوى.

والتلوث بالعوامل البيولوجية يختلف عن العوامل الكيماوية بعد حصول الإصابات في نفس الوقت نظراً لفترة الحضانة وهذا باستثناء السموم البيولوجية. والمرضى يجب ان لا يعودون لأعمالهم إلا بعد التشخيص المستقر.

وفي حالة الإصابات الكثيفة بإمكان الطبيب الواحد العناية بمئات المرضى بمساعدة أناس مدربين أو غير مدربين قليلي العدد.

العامل النفسي

في مثل هذه الحالات وفي حالة التأخير في التشخيص وطمأنة الناس ووضع خطة واضحة قد تضرب الفوضى ضربتها وتنتشر الإشاعات والخوف والهلع وقد يكون ذلك سبباً في كثير من الضحايا أكثر من ضحايا المرض نفسه.

وقد حدث هذا في بعض البلدان التي أصيبت بزلزال لأول مرة فكانت معظم الضحايا ليس من الزلزال ولكن من ارتباك الناس وتصرفهم بارتباك وهلع . وكذلك حدث هذا في إسرائيل عندما ضربها العراق بصواريخ سكود خلال عمليات حرب الخليج الثانية حيث أنه استقر في ذهن الناس أن هذه الصواريخ محملة بالعوامل الكيماوية والبيولوجية فكانت معظم الوفيات والإصابات التي حصلت بين السكان أما سكتة قلبية من الخوف أو حوادث سيارات من الارتباك وهجم الناس على المستشفيات بالآلاف مما أدي إلى شللها عن العمل مع أن الحقيقة أن صواريخ صدام التي ألقيت على إسرائيل لا تستحق هذا الذعر إذ أن تأثيرها محدود جداً نتيجة لصغر الرأس المدمر في سبيل تطويل مداها.

وفي ما يلي جدول يمثل أمثلة من العوامل البيولوجية ولكن يجب العلم بأن هذه مجرد أمثلة محتملة ولكن هناك الكثير غيرها وبالآلاف.

العامل	المرض	
بكتيريا ←	الجمرة الخبيثة	Anthrax
	بروسلا	Brucellosis
	الطاعون الرئوي	Plague
	حمى التايفويد	Typhoid fever
الركتسيا ←	التفاس الوبائي	Epidemic Typhus
	حمى كيو	Q- fever
كلاميديا ←	سيتاكوزس	Psittacosis
فطريات ←	هستوبلازموزس	
فيروسات	حمى الارجنتين النزفية	
	ايبولا	Ebola
	انفلونزا	
	لاسا	Lassa

سمـــــــــوم

- **Botulinum toxin**
- **Clostridium Perfrigens toxin**
- **Myco toxins of trichothecen group**
- **Paly - toxin**
- **Ricin**
- **Saxitoxin**
- **Staphy Lococcal Entero toxis**
- **Tetrodo toxin**

الفصل الثاني

- أشهر العوامل البيولوجية والسموم

أشهر العوامل البيولوجية المعروفة عالمياً

مقدمـــــة:

في هذا الفصل سنتناول أشهر العوامل البيولوجية المعروفة حتى الآن بغرض التعرف عليها ومحاولة تشخيصها وكيفية علاجها ولكننا نعود ونذكر بأنه يوجد الكثير غيرها.

1- Anthrax

2- Botulinum Toxins

3- Brucelosis

4- Cholera

5- Clostridium Perfringes Toxins

6- Crimean - Congo - Hemorrhagic Fever

7- Meloidosis

8- Plague

9- Q-Fever

10- Ricin

11- Rift Valley fever

12- Saxi toxin

13- Small Pox

14- Staphy loco ccal Entero toxin B

15- Trichothecene Mycotoxins

16- Tularemia

17- Venez-uelan Equine Encephalitis (VEE)

الجمرة الخبيثة Anthrax

١ـ المنشأ والخصائص والمميزات:

ـ الجمرة الخبيثة مرض يصيب الحيوان في الاصل ويسببه نوع من العصيات البكتيرية تسمى Bacillus Anthracis.

ـ في الحالات العادية يصاب الانسان من مخالطة الحيوان أو بعض منتجاته مثل الشعر واللبن واللحم الملوث ويتميز بأنه يصيب الانسان بقروح جلدية قد تأخذ وقتا غير طبيعي حتى تشفى بالاضافة الى بعض الأعراض الأخرى مثل الحرارة وآلام الجسم والعظام ولا يشكل خطورة على الحياة.

ـ ولكن استخدام الجمرة الخبيثة بالحرب البيولوجية التي تستخدم الجرثومة المتحوصلة من هذا المرض ويكون دخولها بالطبع عن طريق الجهاز التنفسي وتصيب الانسان بنوع اخطر بكثير من العادي وتدعى الجمرة الخبيثة الرئوية التي تصيب الرئتين بالنزيف الداخلي وتؤدي الى الوفاة في مدة ٢ ـ ٧ أيام.

الأعراض والعلامات:

تظهر علامات المرض بعد فترة حضانة تمتد من ١ – ٦ ايام يعتمد ذلك على كمية الجرعة الداخلة للجهاز التنفسي.

والبداية متدرجة كأي مرض آخر: حرارة، تعب، آلام عامة في الجسم مصحوبة بضيق بالصدر مع كحة ناشفة ثم يشعر المريض ببعض التحسن الكاذب لمدة يوم او يومين تتبعها الأعراض المميزة لهذا المرض والتي تتكون من ضيق شديد بالصدر والاختناق المؤقت والاحتقان الشديد بالوجه حتى يبدو لونه أزرق غامقاً.

ـ انتفاخ بغشاء الرئتين وجدار الصدر Pleural effusion, oedewa of chest wall &

menin gitis والتهاب سحايا المخ واعراضها الصداع الشديد والقيء السريع المتكرر مع الحرارة.

وبعمل أشعة للصدر Chest-Xray

Widened mediastinum no Filtration نتأكد من التشخيص بشكل ترجيحي وليس قاطعاً.

يتعرض المريض بعد ذلك لأعراض الصدمة الطبية او المرضية وتتدهور حالته الصحية في ظرف ٤٨ ساعة.

٢ـ التشخيص:

ويكون ذلك عن طريق فحص الدم بالمختبر وتجرى الفحوصات التالية:

أ - فحوصات روتينية (إعتيادية) :-

- زيادة في عدد كريات الدم البيضاء وبالذات النيتروفيل.
- نزيف في (C.S.F) وغشاء البلورا بالرئتين.

ب - يجب ان نفرق بين الجمرة الخبيثة وأي امراض بكتيرية أوفيروسية أخرى حيث التشابه كبيبر والجمرة الخبيثة مرض فتاك فليس هناك وقت فقد يتوفى المريض في ظرف 36 ساعة بالصدمة وفشل الجهاز التنفسي والدوري لذلك فالنتائج التالية ترجيحية وليس قاطعة

1- وجود اتساع في الـ Mediastinum بدون التهاب يرجح الجمرة الخبيثة في اشعة الصدر.

2 - إحتقان وورم في جدار الصدر.

3- وجود نزيف في سائل الرئتين والحبل الشوكي (C.S.F) وبذلك نفرق بين الجمرة الخبيثة عن الطاعون والتولا ريميا حيث يوجد في الاشعة الصدرية التهاب ودلائل ذات الرئة.

ج - والفحص القاطع باليقين هو المزرعة ولكن قد يتوفى المريض قبل خروج النتيجة لذلك يجب الاعتماد على (1) و (2) و (3) كما سبق أو محاولة الكشف عن السموم بالدم بالطرق الاخرى.

العـــــلاج :-

مليونين وحدة بنسلين حقن بالوريد / كل ساعتين + (بالإضافة إلى) تتراسكلين أو إريترومايسين أو كلورفينيكول أو جنتاميسين أو Ciprofloxacin والاخير يعطي كما يلي 1000 ملجرام يتبعها 750 ملجرام / مرتين / اليوم أودوكس سايكلين Doxycycline 200 ملجرام تتبع 100ملجرام حقنة بالوريد / كل يوم هذا بالاضافة إلى علاج الأعراض الاخرى.

الوقايـــة والتحصـين

0, 2, 4, Weeks
6, 12, 18, Months

6 جرعات متتابعة من الفاكسين بالإضافة إلى كبسولة مرتين باليوم في حالة توقع الهجوم البيولوجي أو حصوله فعلاً أو كبسولة سبرو فلاكسين.

2 Caps. Doxycycline
1 Cap. Ciprofloxacin

بوتيولا ينم توكسين
Botulinum Toxins

1- المنشأ والخصائص والمميزات :-

* هناك نوع من البكتيريا تسمى كلو ستريديوم بوتيولاينم تنتج 7 سبع أنواع من السموم (كوكتيل سموم) وهذه السموم عبارة عن بروتين بوزن نوعي حوالي 150.000 تصيب الاعصاب بالشلل المؤقت أو الدائم.

* **الأعراض :-** تبدأ الاعراض بالظهور بعد التعرض بساعات لا تتعدى 36 ساعة أو قد تتأخر اسبوع كامل : ضعف عام ، دوخة ، هبوط جفن العين ، زغللة النظر ، عدم مجابهة الضوء والركون إلى الظل ، صعوبة بالكلام ، والصوت والبلع واحتقان الزور وجفاف الفم وقلة التبول والتبرز ولا يوجد حرارة.

2 - التشخيص :-

إكتشاف السم في البلازما أو محتويات المعدة-Detection Toxinsiin in Plasma Ser-um

3- العــــلاج :-

المحافظة على المسالك التنفسية

- Intubation (O_2)
- Traecheostomy

هذا حجر الاساس في العلاج وسبب الوفاة هو الشلل المؤقت للجهاز التنفسي والعلاج يأخذ وقت طويل قد يصل إلى شهور.

يعطى المصاب مضاد للسموم يسمى Equine Anti toxin

4- الوقايــة :-

يوجد الطعم الخماسي لهذه السموم ما زال تحت التجارب والدراسة،

Pentavalent Toxoid of Clostridum botulinum Type A, B, C, D, E 0, 2, 12, Weeks Then after 1 year booster dose

البروسلا

Brocellosis

وسنتناول هذا العامل بالتفصيل قدر الامكان لانه متفش في منطقتنا وفي وقت السلم كما في الحرب ولا يمر شهر الا ونشاهد حالة او اثنتين في مستشفياتنا.

١ - المنشأ والخصائص والميزات:

أ - الخصائص:

البروسلا مرض حيواني تسببه جرثومة بكتيرية وهي أربعة انواع:

- بروسلا مليتس
- بروسلا أبورتس
- بروسلا سويس
- بروسلا كانس

أقواها النوع الأول.

هذه البكتريا من نوع الكريات، غير هوائية اي تستطيع ان تعيش بلا اكسجين، سالبة الجرام تعيش في وسط كريات الدم البيضاء ولا تؤثر فيها المضادات الحيوية الى حد ماء

ومصدرها بالترتيب حسب النسبة: الماعز، الاغنام، الجمال، البقر، والخنازير وقد تصيب الكلاب ايضا ومنها الى الانسان.

كيفية الاصابة:

١ - مخالطة الحيوانات المذكورة او العيش بقربها او استنشاق الغبار الملوث أي مجرد زيارة الصفاة وليس شرط شرب الحليب هو السبب.

٢ - شرب الحليب بدون غلي أو بسترة.

٣ - أكل اللحوم الغير مطهوة جيدا.

وقد أدخلت البروسلا الحرب البيولوجية لسببين أولا: لان جرثومتها سهل الحصول عليها ويمكن تخزينها لمدة طويلة تصل الى سنتين.

ثانيا: لان تشخيصها وعلاجها صعب.

ب. الاعراض:

فترة الحضانة ٣ ـ ٤ أسابيع وقد تكون اسبوعاً واحداً او بضعة اشهر.

الاعراض العامة:

حرارة مجهولة السبب والخصائص الرعشة. حب الشمس والهروب من التكييف، صداع، تعب، آلام بالعضلات والعظام وقلة الشهية للأكل. وهناك كحة في بعض الحالات ولكن أشعة الصدر دائما سالبة.

المضاعفات:

بعد مدة طويلة بدون علاج ناجع تسبب البروسلا آلام المفاصل المزمن وآلام الظهر والعمود الفقري المزمن والتهاب البربخ والخصية المزمن وقد تسبب التهاباً بالقلب أو اي مكان آخر في جسم الانسان بشكل مزمن وغير قابل للشفاء ولا يفيد العلاج.

والمرض غير قاتل ولكن مؤذي ومزمن قد يستمر سنين يخمد ويشتعل كالبراكين بدون علاج او سبب يذهب ويعود مرة اخرى ونادراً ما يسبب العجز لصاحبه ولكن يسبب الألم وعدم الراحة والقلق ولا يستجيب للعلاج.

التشخيص والعلاج:

- تاريخ الانسان وطبيعة حياته History

هل تذهب الى البر وتمر بقرب الحيوانات؟ هل تشرب الحليب بدون بسترة؟.

- المدة الطويلة من الشكوى ترجح البروسلا.
- عدم تحمل التكييف أو البرودة.
- ظهور اثار الشمس على الوجه وفي الغالب نجد البروسلا في الناس المترددين على اماكن تواجد الحيوانات.
- زراعة الدم غير مجدية.
- ولكن المجدي هو Agglutination Test

Titer more than 1/60 highly sugestive

والعلاج: يجب ان يكون ٣ مضادات حيوية تؤخذ لمدة لا تقل عن ٦ اسابيع مثلا:

- Rifampicin
- Tetracycline
- septrin

الكوليـــــرا

١ ـ المنشأ والخصائص والمميزات:

الكوليرا عبارة عن اسهال شديد مع او بدون قيء تسببه بكتيريا عصوية سالبة الجرام وهذه البكتيريا تشبه حرف الواو بالميكروسكوب لذلك تسمى الواوية. وهي تأتي عن طريق الطعام او الشراب الملوث وتتكاثر بالامعاء وتفرز سموماً هي التي تسبب الاسهال الشديد. ولا يمكن استخدام الكوليرا بالحرب البيولوجية عن طريق المسالك التنفسية لكن بالغالب عن طريق تلويث المياه او الطعام وغالباً ما تكون المياه.

الاعراض: تتلخص بالاسهال الشديد المصحوب بالقيء ويكون الجفاف والصدمة هو سبب الوفاة وقد يصاحب القيء والاسهال خفض بدرجة الحرارة.

التعرف والتشخيص:

١ ـ التحاليل المخبرية.

٢ ـ الحالات المشابهة:

يجب ان نفرق بين اسهال الكوليرا والحالات التالية:

- انتيروتوكسن E.coli
- روتافيروس.
- الكوليرا الحميدة.
- التسمم الغذائي.
- اسهال السفر (تغيير الماء)
- Staph aureus
- clostridium perf

العـــلاج

تعويض السوائل المفقودة بمحلول الصحة العالمية W.H.O

وهذا تركيبه:

3.5 جرام كلوريد الصوديوم (ملح الطعام)

2.5 جرام بيكربونات الصوديوم.

1.5 جرام بوتاسيوم كلوريد

محلول في ١ لتر ماء مقطر ومعقم بالاضافة الى 20 جرام جلوكوز محلول في ١ لتر

ماء فقط ومعقم تتراسكلين اودوكسي سكلين 250mg كل ٦ ساعات لمدة خمسة أيام.
أو Sulfa - methazone مرتين باليوم لمدة ٣ ـ ٥ ايام.

الوقاية:

استحدث أخيراً تطعيم عن طريق الفم لكنه ما زال تحت البحث بدل التطعيم القديم وهو ابرتان بينهما اسبوع زمان تعطى وقاية لمدة ٦ أشهر فقط أو أخذ كبسولة Nemycin, يوميا اوGentamycin على سبيل الوقاية.

سم كلوستريديوم بيرفرنجز

١ ـ المنشأ والخصائص والمميزات:

والبكتيريا التي تفرز هذه السموم بكتريا لا هوائية وتسبب ثلاثة أمراض متميزة هي:
أ ـ الغرغرينا الغازية gas gangreen
ب ـ انترايتز نكروتيكنس enteritis necroticans (Pig-bel)
جـ ـ كلوستريديوم التسمم الغذائي clostrid.F.P لهذه البكتيريا طورين طور التطفل وطور التحوصل. وهذه البكتيريا تنتج حوالي ١٢ نوعاً من السموم منها على سبيل المثال:
ـ ألفاتوكسين alpha toxin وهو قاتل عن طريق التنفس
ـ ابسيلون Epsilon سم الاعصاب.

الاعراض:

سموم ألفا القاتلة كما قلنا وهي تسبب النزيف الداخلي بالرئتين وتدمر الكبد والدم هذا بالاضافة الى ما ورد في أ، ب، وجـ.

التعرف والتشخيص والعلاج

ـ أنيميا نتيجة النزيف.
ـ ارتفاع منسوب تراسأمينيز Serum Trasaminase
يجب ان تفرقها عن تأثير Staph.entero.B (SEB)
فهذه ايضا تسبب النزيف ودمار الكبد والانيميا ولكن ذلك بصورة خفيفة ومؤقتة بالمقارنة بسموم الفا.

- تحاليل مخبرية.
- Immunoassys تحت البحث.
- زراعة محاليل الجسم والاخراجات.

هذه البكتيريا حساسة للبنسلين ولذلك لا يوجد حتى الآن مضاد حيوي آخر الا انه أخيرا وما زال تحت التجارب على الحيوانات ظهر ان rifampin Clindamycin كذلك تعطى بعض النتائج.

الوقاية: لا توجد وقاية فعالة حتى الآن مع محاولات الـToxoid في الـ-Entritis ne croticans

حمى كرمين-كونقو النزفية
(HF) Crimeane - Congo Hemorrhagicfever
الكونقو كرمين (C. C. H. F.)

١ - المنشأ والخصائص والمميزات:

هذه الحمى منشأها فيروس يسمى (CC HF) وقد اكتشف المرض اول مرة في افريقيا ولكنه سرعان ما انتشر في افريقيا كلها، الشرق الاوسط، البلقان، روسيا، وشرق الصين ولا يعرف العلم حتى الآن كثيرا عن هذا الفيروس الا انه ينتقل من الفقاريات الى الانسان عن طريق وسيط هو القراد من فصيلة جينس هيالوما والظاهر حتى الآن ان الاصابة من انسان الى انسان مباشرة نادرة او غير واردة. وقد انتشر في بعض المستشفيات وسبب مشاكل. ويعتقد اذا استخدم هذا الفيروس في الحرب سيكون نشره عن طريق الهواء والتنفس بالاضافة الى الطرق الأخرى.

٢ - الأعراض:

فترة الحضانة ٣ - ١٢ يوماً.

حرارة ورجفة - احتقان واحمرار في الملتحمة للعين وهبوط بالضغط.

بعد ٢ - ٣ أيام تزول او تخف الحرارة ويبدأ النزيف الداخلي من جميع اجهزة الجسم وبالذات من الجهاز الهضمي، بالاضافة الى صداع شديد، آلام بالظهر، يرقان وقيء واعياء وهلوسة وذلك قبل الدخول في الصدمة والغيبوبة والوفاة من النزيف الداخلي. وكذلك لوحظ تضخم في الكبد وألم في أسفل القص عند اللمس. ونسبة الوفيات عالية قد تصل اكثر من 30% الا ان ذلك يختلف باختلاف المناطق وانواع الفيروس فهناك سلالات قوية وسلالات ضعيفة.

٣ـ التعرف والتشخيص:

الانيميا وارتفاع منسوب Transverase - spartate amino (AST) مع الحرارة يرجح (CC HF) ولكن ذلك يتشابه مع الفيروسات الأخرى التي تسبب النزيف والحرارة، التهاب السحايا الكروي، بعض أمراض الركتسيا كذلك يجب تفريق النزيف من الجهاز الهضمي عن الحالات الجراحية.

٤ - التحاليل المخبرية:

- أنيميا.
- هبوط في عدد كريات الدم البيضاء والصفائح الدموية.
- ارتفاع في AST
- وقت التجلط غير طبيعي (D.I.C)

والفحص المختبري الخاص هو وجود Antigen ELISA وكذلك Antibodies

٥ـ العلاج

أ ـ علاج مساند وتعويض الجسم عن عوامل التجلط المفقودة.

ب ـ اعطاء Ribavirin 30 mg/kg b.w

وتقليله بالتدريج لمدة أربعة أيام.

جـ ـ اعطاء Immune globuline

د ـ عزل isolation

هـ ـ كمام Respirators

٦ـ الوقاية Ribavirin I.V

يعطى حسب الحالة والتعرض وفي بلغاريا يستخدمون تطعيماً ضد هذا المرض عبارة عن Inactivated mouse Brain vaccine مع ما لهذا من مضاعفات.

مرض الملايو Meliodosis

١ ـ المنشأ والخصائص والمميزات:

تسبب هذا المرض بكتيريا عصوية سالبة الجرام تسمى سودوموناس سودو مالاي وهذه البكتيريا متفشية في جنوب آسيا ولكنها توجد ايضا في كثير من الدول في العالم.

وهذه تسبب اعراضاً مختلفة وغير ثابتة وفي الحرب البيولوجية قد تستخدم عن طريق الهواء.

٢ ـ الاعراض:

- التهاب الغدد الليمفاوية - حرارة- التهاب بالرئتين وعمل كهوف وخصوصاً في الفص الأعلى للرئة.
- تسمم الدم وصدمة وهبوط بالضغط.
- التهاب صديدي في جميع أجزاء الجسم.

تتشابه أعراض هذا المرض مع اي مرض فيه حرارة والتهابات مثل السل T.B وخصوصاً أشعة الصدر.

٣ ـ التعرف والتشخيص:

- فحص ميكروسكوبي للعاب والبلغم أو اي افرازات صديدية ستكشف عن بكتيريا صغيرة سالبة الجرام مزدوجة الصبغة بالطرفين عند استخدام ميثلين بلو أو رايت ستين.
- اختبار Aglotenation
- مزرعة.

٤ ـ العلاج:

-Tetracycine
- Septren
- Sulfa
- Pipracilline
- Ceftazidine

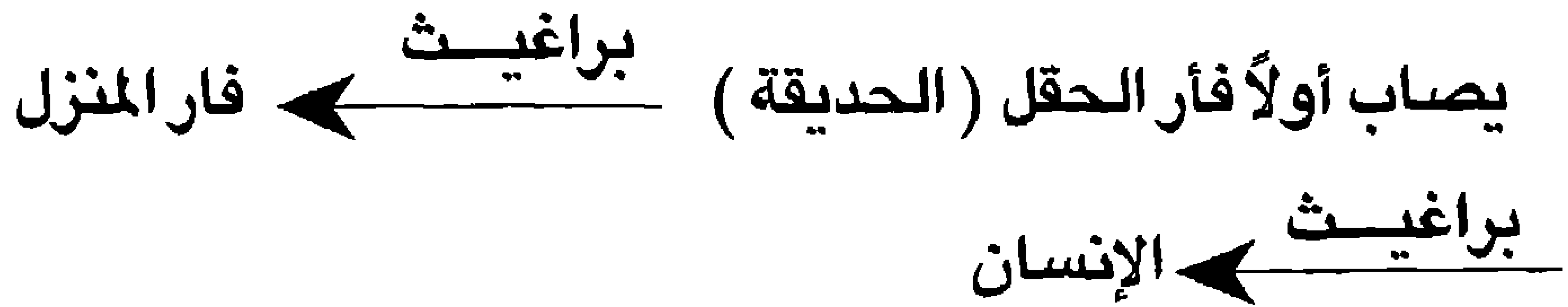
والعلاج يستمر لمدة طويلة بأكثر من مضاد.

لا يوجد وقاية خاصة ولكن يجب أخذ الاحتياطات العامة بتنظيف الجروح والكدمات.

الطاعون Plague

١ ـ المنشأ والخصائص والمميزات:

مرض حيواني تسببه جرثومة يرسينيابستس Yersinia pestis وينتقل للانسان من القوارض بواسطة البراغيث التي تتغذى على مص الدماء سواء من الحيوان او الانسان والبكتيريا المسببة من فصيلة العصيات العنقودية سالبة الجرام Coccobacillus تنتقل من القوارض بواسطة برغوث يسمى (زينوبسلاكيوبس) Xenopsylla cheopis وهذا من براغيث الفئران او بواسطة (بيولكس اريتانتس) وهذا برغوث من براغيث الانسان ويحصل ذلك كما يلي:



وفي الحالات العادية اي في غير ظروف الحرب البيولوجية تسبب هذه البكتيريا ثلاثة أنواع من الامراض:

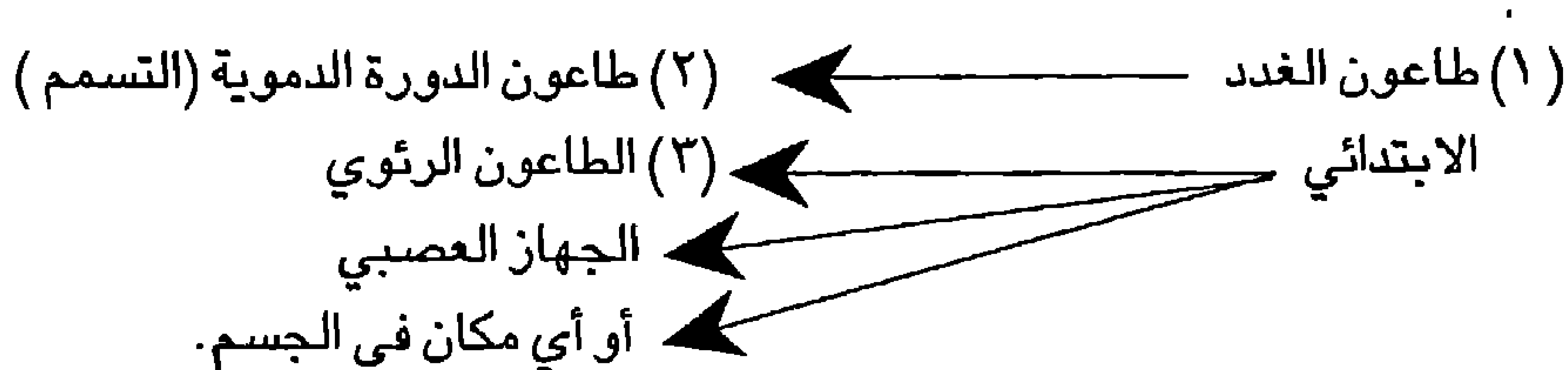
أ ـ طاعون الغدد الليمفاوية Bubonic plague

ب ـ التسمم الابتدائي Primary septicemic

جـ ـ الطاعون الرئوي وهو أخطرها وأفتكها وهو ما يستخدم في الحرب البيولوجية ويستخدم بطريقة نشر بالايروسول وأقل احتمالا رش البراغيث الملوثة التي تصيب الانسان بالنوع الاول أي طاعون الغدد.

الأعراض والعلامات (الصورة السريرية) للمرض:

في النوع الاول من المرض فترة الحضانة ٢ ـ ١٠ أيام. بعدها تبدأ الاعراض وتكون حادة منذ اليوم الأول على شكل حرارة، اعياء، انتفاخ بالغدد الليفماوية ومؤلمة عند اللمس واشهرها الغدد الليفماوية في أعلى الفخذ وفي الابط والرقبة والغدة المصابة مؤلمة لينة الملمس (غير صلبة) وقد تكون متقيحة. وهذا الطور من المرض اذا لم يعالج ينتقل رأساً الى النوع الثاني ثم الثالث كالاتي:



ونسبة الوفيات عالية تصل الى ٥٠٪ وتكون اطوار المرض الاخيرة عبارة عن فشل الدورة الدموية النزيف الداخلي وجلطات الاطراف.

أما الطاعون الرئوي ففترة حضانته لا تزيد عن ثلاثة أيام.

بعدها تظهر الاعراض على شكل حرارة عالية، رجفة صداع، آلام بالجسم، وكحة مع مخاط مخلوط بالدم وتسمم عام يتطور الى صعوبة بالتنفس واختناق وفشل الجهاز التنفسي والدوري والوفاة.

٢ ـ التشخيص: Immunofluorescent stain

أ ـ بأخذعينات من الغدد أو البلغم أو (CSF) السائل الشوكي وبعثها الى المختبر نتعرف على نوع البكتيريا المسببة وهي بكتيريا سالبة الجرام - Coccobacilluy with safety

Pinbipolar Staining organism in Giemsa or way son's stained slides from L.N needle. aspiration , Sputum or CSF samples

ب ـ نتعرف على الجرثومة من الزراعة Cultures من العينات السابقة أو Immunoas-say بالبحث عن Antigen أو الـ Antibodies

أ ـ في حالة طاعون الغدد الليفاوية المتوقع انتشاره يجب تفريقه من Tularemia ، Strepto ،Staph.

meningococcemia, enteric gram - negative sepsis and rickettsiosis adenitis

وفي حالة الطاعون الرئوي المتوقع انتشاره يجب تفريقه من:

.Tularemia, Anthrax & staph. enterotoxin B (SEB)

٣ ـ العلاج:

الطاعون يمكن انتقاله من شخص الى شخص عن طريق التنفس لذلك فالعزل مطلوب

وهذه المضادات مؤثرة جداً اذا استخدمت مبكراً.

- Strepto mycin, tetracyline & chloramphenicol

لذلك فان اعطاء هذه الأدوية بدون تأخير أو انتظار لنتائج المختبر مهمة جداً.

- I.V doxycyline 200 mg.

- followed by 100 mg every 12 hours

- I.M striptomycin 1 g everg 12 h.

أو I.V Chloramphenicol 1g/6hrs for 10 - 14 days very effective

٤ـ الوقاية:

Formaline - Killed Y-Pestis Vacaine

0,1,4 - 7 months

Booster 1 - 2 years

هذه الطريقة تعطي ٥٠٪ مناعة.

حمى ـ كيو Q- Fever

ـ الخصائص:

مرض حيواني تسببه جراثيم الركتسيا وتدعى Coxiella burnetii وتوجد في الأغنام والماعز والماشية.

وتكون الاصابة عن طريق المسالك التنفسية.

٢ ـ الأعراض:

فترة الحضانة ١٠ ـ ٢٠ يوماً.

تتبعها حرارة من يومين الى أسبوعين، التهاب بالصدر كحة ناشفة وقد تشفى بدون تدخل علاجي الا انه له مضاعفات منها:

التهاب الكبد، التهاب القلب، السحايا، المخ، او العظام.

٣ ـ التشخيص:

ـ ترتفع نسبة Transaminase Level in serum

Leuco cytosis in 1/3 of Patients –

seriologecal test _

يجب ان نفرق حمى كيو عن اي التهاب بالصدر او الميكوبلازم او اي التهابات اخرى مشابهة.

٤ ـ العلاج

ـ تتراسيكلين 250 mg كل ٦ ساعات او دوكسي سيكلين 100mg كل ١٢ ساعة لمدة ٥ ـ ٧ ايام. وهذا العلاج الامثل او أرثروميسين كل ٦ ساعات وريفامبين 600 باليوم.

٥ ـ الوقاية:

تطعيم الفاكسين تحت الابحاث أخذ التتراسيكلين قبل التعرض كل ١٢ ساعة حبة او كبسولة. اما الفاكسين القديم فانه يعطي مناعة ٥ سنوات ولكن له مضاعفات خطيرة لذلك لا ننصح به.

سـم الرزيـن Ricin

في السبعينات من هذا القرن ربما ١٩٧٩ تشاجر لاجئ سياسي بلغاري في لندن مع شخصين في محطة الباص وضرباه بالشمسية مما ادى الى جرح بسيط في رجله وعمل محضر في قسم البوليس وانتهت المشكلة وخرج الجناة بكفالة وسافرا للخارج والقضية بسيطة سجلت جنحة مشاجرة عادية كل هذا طبيعي ولكن الشيء الغريب ان الثائر البلغاري وهو ثائر ضد نظام روسيا السابق توفي بالمستشفى بعد اسبوع ومات، ومات سره معه كما يقولون لكن جورباتشوف الرئيس الروسي السابق كشف عن هذا الغموض ١٩٩٤ في الولايات المتحدة وكشف عن أشياء اخرى كذلك ليس الآن مجال قولها الشيء الذي كشف هو ان الشمسية التي ضرب او جرح بها المذكور مدهونة بسم الرزين مما ادى الى تسرب السم من خلال الجرح وادى الى وفاة المريض.

١ ـ المنشأ والخصائص والمميزات:

والرزين مركب glycoprotien toxin كربوبروتيني يؤخذ من نبات الخروع ومن بذوره بالذات. و كيفية سميته تأتي من ان هذا المركب يمنع تخليق البروتين عن طريق تغيير الحامض النووي R.NA في الخلية مما يؤدي الى وفاة الخلايا وتأتي أهمية هذا السم للاسباب التالية:

أ ـ سهولة الحصول عليه في جميع أنحاء العالم.

ب ـ سم فعال عن طريق الرئتين.

جـ ـ لا يوجد له علاج ناجع أو وقاية حتى الآن الا استخدام الكمام الحامي.

٢ ـ الأعراض:

أولا: عن طريق الفم أي الجهاز الهضمي.

ـ يرقان وقيء، مغض شديد وتقلصات واسهال شديد وصدمة وفشل الجهاز الدوري والوفاة في ظرف يومين أو ثلاثة.

ثانيا: اذا اخذ عن طريق التنفس (الرئتين) ـ ضعف، حرارة، كحة وهبوط بالضغط وهبوط في درجة الحرارة وفشل بالدورة الدموية ووفاة في ظرف أيام.

٣ ـ التشخيص: صعوبة التشخيص تأتي من تشابه أعراض هذا السم مع كثير من الامراض لا مجال لذكرها لكثرتها ولا توجد وسيلة بالمختبرات للكشف عن هذا السم الا بعد الوفاة باخذ عينات من الجسم وتحليلها الا انه هناك طريقة واحدة تعتمد على الكشف الغير مباشر على المضادات الحيوية لهذا السم وهذه تحتاج لأجهزة دقيقة وغالية الثمن Antibodies Detection

العلاج: لا يوجد علاج فعال حتى الآن اذا اخذ عن طريق التنفس ولكن عن طريق الفم هناك غسيل المعدة والتخلص من السم.

حمى أخدود الوادي Rift Valley Fever (R.V.F)

١ ـ المنشأ والخصائص والمميزات:

يسبب هذا المرض فيروساً ينتشر بالحزام تحت المناطق الصحراوية في افريقيا، ويصيب الاغنام والماشية عن طريق الحشرات الماصة للدم. ويسبب هذا المرض مشكلة اقتصادية من كثرة ما ينفق من الاغنام والماشية فضلا عن امكانية استخدام هذا الفيروس بالحرب البيولوجية. ويصاب الانسان نتيجة عضة البعوض او من استنشاق الفيروس عن طريق المسالك التنفسية. وهذا الوباء دائماً يتزامن مع موسم تكاثر البعوض والرطوبة أيام الامطار التي تكوّن المستنقعات.

ومثل ما حدث في وباء وادي النيل ١٩٧٧ـ ١٩٧٩م فان اعراض المرض تكون متشابهة سواء كانت العدوى عن طريق البعوض او عن طريق استنشاق الرذاذ الطائرة المحتوية على الفيروس.

٢ ـ الأعراض:

فترة الحضانة من ٢ ـ ٥ ايام تتبعها فترة مساوية لها من الحرارة المرتفعة، التهاب واحتقان في العين والجفون وفي بعض الاحيان يكون البطن مؤلماً عند اللمس ونزيف بسيط من الانف. ١٪ من الحالات تسوء حالته الصحية ويدخل في طور الحمى الفيروسية النزيفية المتزامنة مع التهاب بالكبد والنزيف الداخلي والصدمة الطبية وفشل الدورة الدموية وتدهور الحالة الصحية وربما تصل للوفاة.

نسبة ١٪ أخرى يتعرضون لاصابات خطيرة في عيونهم عند انحسار أعراض المرض مما يؤدي الى اختلال قوة النظر وربما فقد جزء كبير منه بصفة دائمة.

ونسبة قليلة ثالثة قد تصاب بالتهاب سحايا المخ وقد يحصل فيهم نسبة من الوفيات.

٣ ـ التشخيص:

اعراض هذا المرض او الوباء تشابه كثيرا من الامراض الأخرى إلا أن سقوط حالات كثيرة من الناس يعاني من الحرارة، والتهاب العيون والكبد وسحايا المخ يعتبر دليلاً قوياً لانتشار وباء حمى أخدود الوادي RVF وفي تحليل الدم الروتيني بالمختبر نجد الآتي:

ـ هبوط عدد كريات الدم البيضاء بشكل بسيط في مجموعة من المرضى.

ـ ارتفاع انزيمات الكبد وعملية تخثر الدم.

ـ D.I.C وهو ما يسمى انتشار الجلطات الصغيرة جداً في الدم والذي يسبق الصدمة.

ـ وتحليل سائل النخاع الشوكي CSF يعطينا اعداداً سائدة من اللمفوسايت Lymphocytes ولكل ما سبق من تحليلات لا يمكن الجزم من التشخيص الا بعد عمل اختبار خاص بهذا المرض وهو اختبار ELISA وبه نكشف عن Viral Antigen وكذلك ظهور Igm وبعد مرور الطور الحاد وتبدأ اعراض العيون والجهاز العصبي المركزي CNS وتظهر نتائج ايجابية كاذبة في المرضى الذين يعانون من التهاب الـ Sand fly والمرضى الذين يعانون من التهاب السحايا نجد في تحليلهم Igm & IgG الـ Antibodies وفي سائل النخاع الشوكي C.S.F.

العلاج:

في حالة الحمى النزيفية:

نساعد المريض بالوسائل العلاجية التي تساعد الكبد والكلى درءاً لفشلها.

ونعوض الجسم عن عوامل التجلط المفقودة منعاً للنزيف ونعطي المريض مضاد الـ Riba virin كالآتي:

30 mg/kg --- 15 mg /kg ---- 7.5 mg/kg

حتى تتحسن الحالة وتستقر عندها نوقف هذا العلاج.

٥ ـ الوقاية:

ـ مكافحة وتجنب البعوض.

ـ عدم التعرض أو ملامسة دم الحيوانات الميتة وحرق جثثها.

ـ حماية الجهاز التنفسي بالكمام المناسب.

- وهناك تطعيم لهذا الوباء يقي منه ويعطي مناعة لمدة سنة ويعطى كما يلي:

I ml sc 0.,7,28 days

تبدأ المضادات بالظهور بعد اسبوعين من نهاية الجرعة الأخيرة أو الوسطى.

- تعطى 400 mg Ribavirin كل ٨ ساعات على سبيل الوقاية للمتعرضين للتلوث.

وهناك تجارب الآن على الـ enterveron

الجدري Smallpox

الجدري من الأمراض والأوبئة التي اجتاحت الجزيرة العربية أكثر من مرة آخرها بالثلاثينات من هذا القرن وقد سجل هذا المرض في الصحة العالمية ١٩٧٨ بأنه من الامراض المنقرضة بفضل الوقاية وليس العلاج ولكن هذا لا يمنع بل قد يكون هو السبب في استخدام هذا المرض المحتمل في الحروب البيولوجية.

١- المنشأ والخصائص والمميزات:

الجدري فيروس يصيب الانسان وينتقل من انسان الى آخر بشكل مباشر وبلا وسيط ولذلك فهو من الامراض سريعة العدوى اضف الى ذلك انه ليس له مضاد ناجح حتى الآن، ويمكن الاحتفاظ به مدة طويلة بالتخزين دون ان يموت.

٢- الاعراض السريرية:

فترة الحضانة ١٠-١٧ يوما.

تبدأ بعدها الاعراض على شكل تعب عام، حرارة، رجفة، صداع وآلام بالظهر لمدة ثلاثة ايام يتبع ذلك ظهور بثرات وحبوب على كل الجسم هذه الحبوب بأربعة أطوار تميز الجدري عن جميع الامراض الاخرى.

تظهر بقع حمراء محتقنة ← تتحول الى حبة ترتفع فوق سطح الجلد ← وهذه تتحول فتصبح أكبر حجما وشفافة تشبه فقاقيع الحروق وبها سائل ← تتلاشى هذه الاخيرة لتترك طبقة سوداء أو بنية غامقة تشبه ما يحصل للجروح في طور الالتئام، هذه العملية تتم في ظرف اسبوعين تقريبا.

هذه الحبوب تكون مركزة في الوجه والاطراف وعندما تختفي او تلتئم تترك حفيرات صغيرة هي ما نشاهده على وجوه المصابين بالجدري في وقت سابق.

ثم تعود الحرارة مرة أخرى في اليوم السابع لظهور الحبوب.

نسبة الوفيات عالية قد تصل الى ٥٠٪ ويكون الطور الاخير من المرض على شكل نزيف في جميع أجهزة الجسم وتظهر اعراض الصدمة الطبية والجلطات الصغيرة جدا المتوزعة في جميع انحاء الدورة الدموية DIC ومن ثم فشل الدورة الدموية والوفاة وهذه الصورة بالاشخاص الذين لا يوجد عندهم مناعة، اما الاشخاص الذين سبق لهم التطعيم ضد هذا المرض فتكون الاعراض خفيفة جدا لا تتعدى الحرارة والتعب ومن ثم الشفاء التام.

وبالنسبة للناجين من هذا المرض بطبيعة الحال نقصد غير المحصنين فمن مضاعفات هذا المرض عيوب في المفاصل وضياع احدى او كلتا العينين والتهاب مزمن بالصدر.

٣ ـ التشخيص:

أ ـ عينة من الجلد أو البثور والحبوب تفحص بالمجهر الالكتروني لوسط Agar - gel

Immuno fluorescens أو immuno precipitation

ب ـ هبوط في عدد كريات الدم البيضاء كما في كل الفيروسات وزيادة في عدد خلايا اللمف ونقص في عدد الصفائح الدموية.

جـ ـ يجب تفريق الجدري عن جدري الماء او البقر (العنقر) وجدري القرود والحصبا والطور الثاني من الزهري.

٤ ـ العلاج

لا يوجد مضاد ناجع ولكن تتركز المعالجة على الاعراض واعطاء مقويات المناعة ومضادات الفيروسات مثل Marboran ولو ان مفعول هذه المضادات غير اكيد.

الوقاية: وهي فعالة جداً و ١٠٠٪ وهي تعطي جرعة واحدة من Vaccinia virus بالتشطيب او بالجت Intradermal jet تعطي مناعة كلية ٥ سنوات ومناعة جزئية ١٠ سنوات وجرعة مساعدة كل ٥ سنوات.

ويجب عدم تطعيم الحالات الآتية:

- الحوامل.
- الذين يأخذون أدوية مهبطة للمناعة.
- مرضى الاكزيما.
- مرضى السرطان والايدز.

لان تطعيم هذه الحالات يؤدي الى مضاعفات غير مستحبة وفي حالة الاصابة يجب عزل المصابين والسيطرة عليهم ومعالجتهم بفريق محصن واتخاذ جميع الاحتياطات

المعروفة لعدم انتشار المرض.

شلل سم القشريات
سم ساكسي Saxitoxin

١ ـ الخصائص والمميزات:

وهو سم كيميائي يصيب الأعصاب مصدره بعض الطحالب والقواقع المائية.

وكذلك يعرف بتسمم قشرة الأسماك أو شلل سم Paralytic shell Polsion (P.S.P) وهو سم معروف عالمياً يصيب الأعصاب بالشلل ويؤدي الى الوفاة نتيجة شلل عضلات التنفس والحجاب الحاجز.

وهو سم يذوب في الماء يرتبط بـ Voltage sensitive Sodium chanel ويسد أو يشل اعصاب الجسم ويدخل الجسم عن طريق الأكل الملوث.

ويستخدم بالحرب البيولوجية اما عن طريق تلويث الهواء أو الماء.

٢ ـ الأعراض:

بعد تناول الماء أو الطعام الملوث أو استنشاقه تظهر الأعراض سريعاً وبدون تأخير قد يصل الى دقائق اذا كان الدخول عن طريق التنفس او زمن لا يتعدى ساعة واحدة اذا كان الدخول عن طريق الفم.

ـ وتبدأ الأعراض بخدور وتنميل بالشفايف واللسان والانامل (البنان) يسري هذا التنميل الى الرقبة والاطراف وتفقد العضلات اتزانها وتتعرض للاختلاجات العضلية وقد يكون هناك قيء وتتمثل الاعراض الاخرى بالصداع الخفيف، الدوخة وعدم الاتزان، ضعف، عدم القدرة على الكلام وزغللة في النظر فقد الذاكرة، عدم القدرة على البلع. وتنتهي الأعراض بالوصول الى الشلل الارتخائي لعضلات التنفس والكلام والبلع والعين حيث ان هذا السم يشل الأعصاب المخية التي تغذي هذه المناطق وتتطور الحالة بسرعة (٢٤) ساعة اما الى الوفاة او الشفاء وتحسن الحالة أما الشفاء التام فيحتاج الى اسبوع الى أسبوعين.

٣ ـ التشخيص:

ـ ارتفاع في Serum creative Kinase

ـ تخطيط القلب قد يتغير عن الطبيعي.

- الكشف عن السم في الطعام او الشراب أو محتويات المعدة. أو الهواء.
- يمكن الكشف عن هذا السم وسموم أخرى مشابهة بواسطة اختبار ELISA أو HPLC

High pressure liquid chromatgraph

- أو بواسطة Mouse Bioassay

٤ - العلاج

غسيل معدة اذا كان التسمم عن طريق الجهاز الهضمي الأكل أو الشرب.
- اعطاء المدرات للبول تساعد على تخلص الجسم من السم لانه يفرز أو يخرج عن طريق البول.
- رعاية التنفس Intubation وهناك مضادات ما زالت تحت طور التجريب.

٥ - **الوقاية**: لا يوجد شيء معين حتى الآن.

جراثيم التسمم الغذائي العنقودية وسمومها
Staph. Entero Toxin B (SEB)
(السموم الذهبية)

١ - الخصائص والميزات:

(SEB) من أشهر السموم التي تسبب التسمم الغذائي المعروفة ويفرز بواسطة Staph Aureaus وهي بكتيريا عنقودية معروفة.

وقد طور هذا السم بالحرب البيولوجية بقذفه بالهواء ليدخل ليس عن طريق الفم فقط بل عن طريق التنفس وهو سم قوي وسريع المفعول.

٢ - **الأعراض**: تبدأ الاعراض من نصف ساعة الى ٦ ساعات بعد الاكل او تبدأ فوراً بعد الاستنشاق عن طريق التنفس.

حرارة ورجفة وصداع وآلام بالعضلات وكحة ناشفة وصعوبة بالتنفس وألم في عظمة القص والقفص الصدري والحرارة العالية تستمر لمدة ٥ أيام والكحة قد تستمر لمدة

شهر وكذلك القيء والاسهال في معظم الحالات.

٣ ـ **التشخيص**:

ـ بالتحاليل الروتينية:

ـ نيوتروفلك ليوكوسايتوزس اي ارتفاع عدد كريات الدم البيضاء والنيوتروفيل كذلك E.S.R

ـ بالتحاليل الخاصة:

وهذه التحاليل يجب اخذها بسرعة فاذا تأخرنا بأخذها فلن نكتشف هذه السموم حيث انها سريعة الاختفاء في الدم ولذلك اذا كان هناك حالات عديدة يجب ان نأخذ عينات حتى من الاشخاص الذين لم تظهر عليهم الأعراض او اعراضهم في بدايتها ومع ذلك فيوجد اختبار خاص للاكتشاف SEB أو Antibody فلا تظهر الا بعد اسبوع أو اكثر.

ويجب ان نفرق بين هذا التسمم وحالات أخرى مشابهة:

أولا في حالة التسمم الغذائي:

الحرارة وأعراض الجهاز التنفسي لا تظهر في هذه الحالة وتقتصر الاعراض على القيء والاسهال. والحرارة والكحة الناشفة والتعب وآلام العضلات والصداع تحدث في كثير من الحالات مثل الانفلونزا adenovirus والميكوبلازم.

SEB في الحرب البيولوجية تكون جميع الحالات في اليوم الأول بينما في الحالات الطبيعية يكون حدوث المرض على مدى ايام عدة.

وتتشابه اعراض هذا المرض مع Tulaemia Q-Frver ولكنها تصيب أعداداً اقل ومصحوبة غالباً بالتهاب بالرئتين.

ثانيا: يجب تفريقها في حالة الدخول عن طريق المسالك التنفسية او الغذاء عن Botulism فهو أيضا يسبب شللاً في العضلات وبدون حرارة ايضا وكذلك غازات الاعصاب والجمرة الخبيثة والطاعون وغاز الخردل.

٤ ـ **العلاج**: علاج مساعد ومساند فقط فلا يوجد علاج خاص او مضاد خاص.

٥ ـ **الوقاية**: لا يوجد وقاية خاصة مع نجاح ذلك بالتجارب على الحيوانات.

ترايكوثيسين ميكوتوكسن
Trichothecene mycotoxins

١ـ الخصائص والمميزات:

أكثر من ٤٠ نوعاً تنتج من الفطريات Fungi

وهذه السموم مثبطات قوية لتخليق البروتين والـ D.N.A مما يؤدي الى وفاة الخلايا وكذلك تغير تركيبة غشاء الخلية ووظيفته وتمنع التنفس في الميتوكوندريا (جهاز تنفس الخلية).

وافرازات بعض هذه الفطريات الثانوية مثل T2 Toxin سامة جداً وتتفاعل مع مكونات جسم الانسان تفاعلا يدعى Mycotoxicosis اي تسمم العضلات اللارادية او الملساء ويؤدي ذلك الى شللها.

وتعرف هذه الفطريات بشكل طبيعي في تسمم الحيوانات فيما يعرف بـ Moldy Poi-soring ولا توجد في سجلات الحروب البيولوجية بالتاريخ براهين على اصابة الانسان ما عدا ما سجل خلال الحرب العالمية الثانية على الجبهة الروسية.

فيما يعرف بـAlimentary t,oxic Aleukia او ما يعرف ب المطر الاصفر yellow rain (all eged) في كمبوديا ولاوس وافغانستان.

٢ـ الأعراض:

- نقص الوزن.
- القيء
- التهابات الجلد.
- الاسهال الدموي.
- النزيف والوفاة.

والتعرض لهذه السموم وخصوصاً بالاستنشاق مع الهواء يؤدي الى فشل الدورة الدموية والصدمة العصبية الطبية والهبوط والنزيف الداخلي والوفاة خلال ١٢ ساعة ومن أعراض (ATA) النزيف وتسلخ البلعوم وقلة عدد كريات الدم البيضاء وهبوط نخاع العظام والوفاة ويمكن استخدام سم T-2 عن جميع الطرق بما في ذلك الجلد وقد سجلت حالات بسبب المطر الاصفر Alleged سببت جروحاً مؤلمة في الجلد ونزيفاً داخلي وشللاً

ووفيات.

٢ـ التشخيص:

بالفحص الروتيني يزيد عدد كريات الدم البيضاء ثم ينقص بعد ذلك ومفعول هذه السموم يتشابه مع مفعول التعرض للاشعاع او السموم النباتية والكيماوية.

اما الفحص المختبري الخاص فهو:

Gas - Liquid chromatography (GC)

High pressure Liquid chromato graphy (HPLC)

يستعمل هذين الاختباران للكشف عن

T-2 My cotoxins in Plasma & urine

في الدم والبول

Polyclonal & monoclonal Anti-bodies to Trichothecenes for dete-ction in Liquid & solid after solvent extraction

وهذه السموم بعكس (SEB) لها نصف حياة عالي

لذلك يمكن للكشف عنها حتى بعد ٢٨ يوماً من التعرض ويعتبر تحليل البول هو الاساس في هذه السموم لانها تخرج من الجسم عن طريق البول ويضاف اليه O.1سم^3

Hcl لقتل البكتيريا الغير مستحبة.

٣ـ العلاج

- في حالة تعرض الجلد والملابس للتلوث يطهر فوراً بالماء والصابون اذا لم يمض على التعرض اكثر من ساعة.
- علاج عام مساند ومساعد.
- في حالة البلع يعمل غسيل معدة.
- Superactivated charcol.

وهذا مفعوله أقوى ٥ مرات من Such as superchar T.M. من الكاركول العادي وهذا اجراء واجب العمل في أي تسمم عن طريق الفم حيث ان هذا الدواء له حجم اسطح يعادل ٣ ـ ٥ سطح الكاركول العادي ويعطي 7 g/kg - 1 في الحال او حتى ثلاث ساعات من التعرض وقد سجلت حالة اعطي فيها هذا الدواء بعد ٥ ساعات من التعرض لسم T-2.

- Dexamethazone 10mg/kg I.V. يعطى لو بعد ٣ ساعات من التعرض يجنب

المريض الاسهال الدموي. حيث لا يوجد مضاد لهذا السم حتى الآن.

٤ ـ الوقاية: لا يوجد وقاية فعالة في حالة تعرض الانسان حتى الآن. ولكن في التجارب التي تجري الآن وجد ان اعطاء Ascorbic acid 400 mg/kg Inter- Peritoneal -

monoclonal Antibodies - ولكن هذان الدواءان إن اعطيا للحيوان وليس الانسان وحازت بعض النجاح.

التولاريميا Francis Sella Tularamia

ـ الخصائص:

مرض يصيب الحيوانات، تسببه بكتيريا من فصيلة العصيات سالبة الجرام (أي الصبغة) والانسان يصاب به بشكل طبيعي من جراء تلوث الجلد او الغشاء المبطن للفم بدم حيوان مريض او اي سوائل منه مثل الحليب او عن طريق البعوض وبالذات بعوض الغزال او عضة القراد او الحلم أو عن طريق الاكل او الشرب او عن طريق استنشاق الغبار الملوث اي باختصار عن اي طريق من طرق دخول الجسم وهي الفم، الانف، الجلد، وبأي وسيلة ناقلة.

وبالحرب البيولوجية عندما يهاجم بالـ .Fracis T عن طريق الايروسول الذي يسبب Typhoidal Tularemia والذي نسبة الوفيات فيه ١٠ ٪ اكثر من نسبة الوفيات لو اصيب الانسان بشكل طبيعي حيث انه في هذه الحالة طريق دخول المرض هو الجهاز التنفسي.

٢ ـ الأعراض.

تعتمدالاعراض على طريق دخول هذه السموم جسم الانسان فهناك طريق الجلد وطريق الدم وطريق التنفس وطريق الجهاز الهضمي وكذلك على قوة الكائن الحي المسبب للمرض والمفرز للسم، فمثلا ١٠ ـ ٥٠ كائن دقيق يمكن ان يصيب بالمرض اذا دخل عن طريق الجهاز التنفسي اما اذا وصل عن طريق الجهاز الهضمي فالعدد اللازم 108.

في الظروف الطبيعية Ulcero glandular T تحصل بعد ٣ ايام من التعرض ويمكن ان نسمي هذا المرض بالعربي التقرحي ـ الغددي ومعناه تقرح بالبلعوم وانتفاخ بالغدد الليمفاوية بعد هذه الفترة تظهر الاعراض على شكل التهاب الغدة الليمفاوية التي دخل الميكروب من جهتها فمثلا اذا عضت بعوضة باليد تلتهب الغدة الليمفاوية بالابط مع حرارة وصداع ورجفة وقد تتقرح الغدة وقد لا يحدث هذا وهذه الاعراض تستمر من ٢ ـ ١٠ ايام فاذا تقرحت الغدة سمينا هذا المرض التقرحي الغددي واذا لم تتقرح نسميه الغددي فقط.

U lceroglandular T.F glandular.T.

والتقرحي الغددى التولوريمى يتركز بالبلعوم ويسمى تولاريميا البلعوم.

وهناك تولاريميا العيون .Oculo- glandularT

وتولاريميا الجهاز الهضمي فالجزء الذي يدخل منه المرض يلتهب اولا. واعراض الجهاز الهضمي طبعاً قيء واسهال ومغص.

وفي حالات أخرى من صور المرض التولاريميا التيفودية وهذه أعراضها كالآتي:

حرارة، اعياء، فقدان الوزن، والتهاب الغدد بشكل عام.

وهناك الثولاريميا الصدرية .PneumonicT بالاضافة الى الاعراض الاخرى هناك كحة ناشفة. ويظهر بالاشعة الصدرية تضخم بالغدد الليمفاوية للرئة.

٣- تشخيص:

الصورة السريرية لهذا المرض

تتشابه مع أمراض كثيرة مثل متلازمة التيفوئيد (Typhoid, rickett sia, malaria) أو مجموعة التهاب الصدر والرئتين (Plgue myco pla sm & S.E.B)

ولا يوجد اختبار خاص ما عدا الـ Serology

٤- العلاج

- Strepto mycin 1g I.M for 14 days

- Gentamycin 3 - 5 mg/kg daily ==

- we can used tetracylive & chloramph, but with relapsing hazard

٥- الوقاية:

هناك تطعيم او تحصين باستخدام بكتيريا مضعفة ولكن حية وقد جرب على المتبرعين حتى الآن ولا توجد وسيلة اخرى.

وهذا التحصين يعتبر من الادوية الجديدة (I.N.D)

التهـــاب خيـــل فنــــزويلان *VEE*
Venezuelan Equi ne Encephalitis (VEE)

فيروس يصيب الخيل والبغال والحمير يتكون من ٨ مجموعات أهمها تحت المجموعة الاولى A, B & C وطريقة الاصابة عن طريق عضة البعوض والاصابة لذلك لا تكون من شخص الى شخص وحتى نفرق بين اذا كانت هذه الاصابات بشكل طبيعي او نتيجة حرب بيولوجية في الحالة الطبيعية يظهر المرض بالحيوانات أولا ثم الناس الذين لهم علاقة بهذه الحيوانات أما اذا كانت نتيجة حرب بيولوجية فان الحالات تظهر بكثافة وليس هناك اي رابط بينها وبين الحيوانات.

وهذا الاحتمال لايمنع حدوث النوع الاول اي بشكل طبيعي حتى في الحرب البيولوجية اذا ما هاجم العدو بالوسائط الملوثة.

١ ـ الأعراض

فترة الحضانة ١ ـ ٥ أيام وفجأة تظهر الاعراض بشكل حاد وبلا تدرج على شكل توعك عام، حرارة عالية، رجفة ـ صداع شديد، خوف من الضوء، آلام بعضلات الرجلين والظهر، قيء واسهال واحتقان بالزور وتستمر من يوم الى ثلاثة أيام وبعدها يعتري الانسان ضعف عام ولكن الاعراض والآلام تزول وقد يعود الى نشاطه المعتاد بعد اسبوعين وبعد ذلك تبدأ اعراض الجهاز العصبي المركزي CNS وفي حوالي ٤٪ من الحالات على شكل التهاب بالسحايا، وغيبوبة وشلل.

ولكن نسبة الوفيات لا تتعدى ١٪ بينما تصل بالاطفال الى ٢٠٪ من الحالات وقد تترك عاهات مستديمة بعد الشفاء.

وهذا المرض يسبب الاجهاض بالحوامل وتشوه الاجنة أو موتها.

٢ ـ التشخيص:

نقص عام بكريات الدم Lekopenia & Lymphopenia

ـ فحص سائل النخاع الشوكي C S F يبرز كثافة كريات الدم البيضاء معظمها -Mono nuclear وارتفاع تركيز البروتين.

ويجب ان نفرق هذه الاعراض من الانفلونزا.

- خلال الطور الحاد نكتشف الـ Viremia

وذلك عن طريق Antigen - capture enzyme Immunoassy

- Serologicul test Igm EISA
- Indiret Fluo resseutassay (FA)
- Hemagglutn ation
- Complement - fixation test
- neutrali zation
- Antibodies Detection

٣- العلاج:

Broad line

- Symptomatic
- Anticonvuision
- Fluids & Electrolyt
- Ventelation

تفادي التلوث والإصابة الثانوية والمضاعفات

٤- الوقاية

مضادات هذا المرض من التحصين والعلاج مازالا في طور التجربة حتى الآن.

TC- 83

TC- 84

Alpha iwterferou

I uterferon Inducev Poly (ICLC)

(Lysine - Poly adenosine)

الباب الثالث

التفجيرات النووية

الفصل الأول

- مكونات التفجير النووي وآثارها

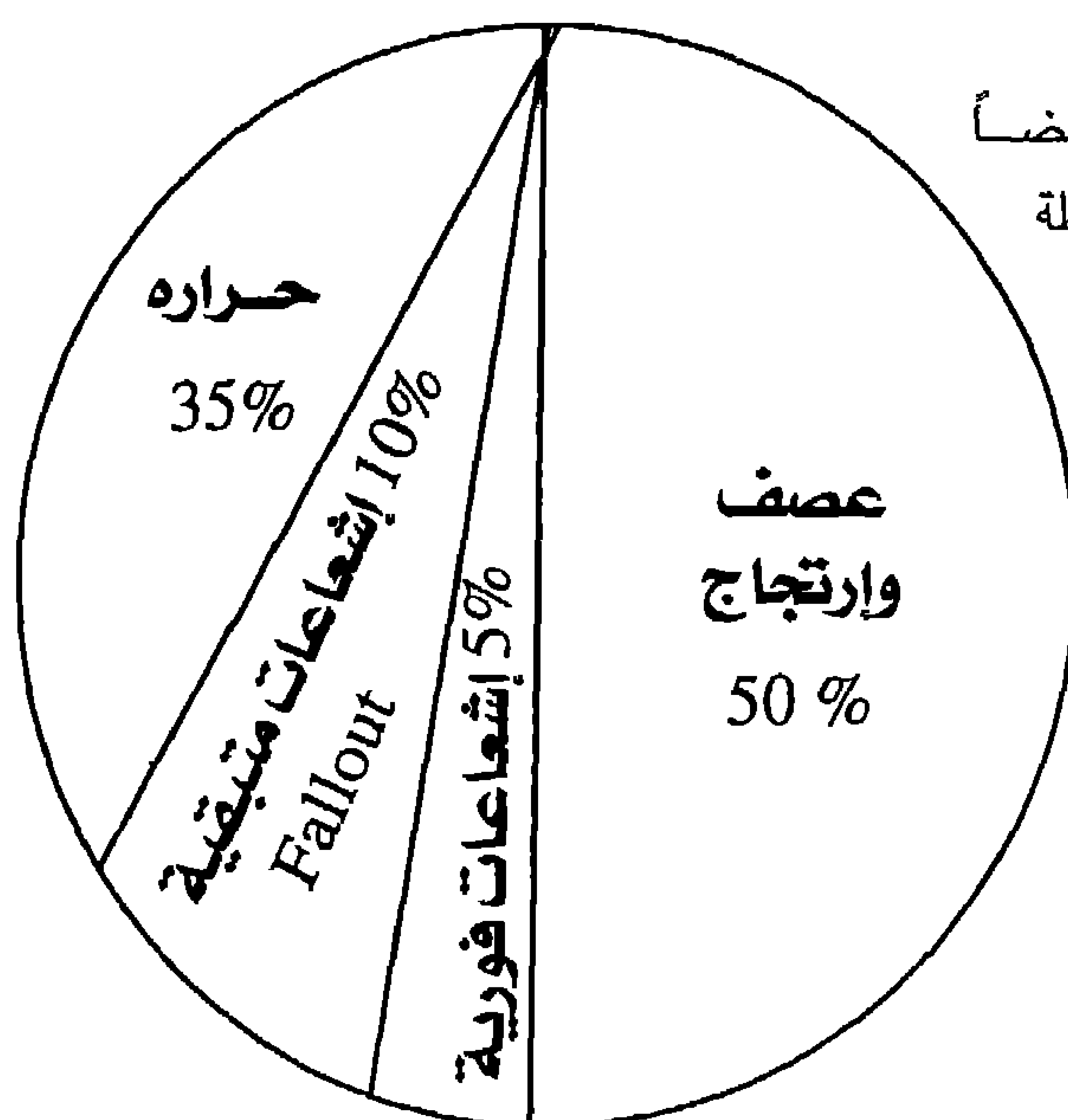
تمهيـــــــد

ان التفجير النووي يختلف عن التفجير العادي وذلك نتيجة لانطلاق طاقة جبارة غير عادية لذلك فان آثار دماره ايضا غير محددة بحدود نسبياً إذا ما قارناه بالتفجير بالأسلحة العادية (الغير نووية) ولكن كل شيء له حدود وهذا كلام نسبي ويعتمد في آثاره المدمرة على عاملين رئيسيين هما قوة او طاقة السلاح (أي قوة التفجير) ومركز الانفجار أو نقطة الصفر أو مركز الدائرة. فكما لو رمينا حجراً بالماء فانه يشكل دوائر متتابعة من مركز الحجر تبتعد تدريجياً فالانفجار النووي يحدث بطريقة مشابهة ومهما كان التفجير النووي عالياً بالفضاء فان نقطة الصفر تحدد على الأرض باسقاط عمود من نقطة الانفجار بالجو رأسياً إلى أسفل الى الأرض.

مكونات التفجير النووي

بينما التفجير بالاسلحة الغير نووية يسبب الدمار الميكانيكي بسبب موجات الطاقة المنطلقة فان طاقة الانفجار النووي تتكون من ثلاثة مكونات رئيسية:

١ـ ارتجاج وعصف (زلزال).
٢ـ حرارة (بملايين الدرجات المئوية)
٣ـ اشعاعات نووية قاتلة



والعصف والحرارة ينتج أيضاً بالتفجير الغير نووي بكميات بسيطة جداً بالنسبة للتفجير النووي ولكن الانفجار النووي ينفرد بالقوة والشدة الغير محدودة وكذلك ببث الاشعاعات النووية القاتلة التي ليس لها أي وجود بأي تفجير عادي.

وكما في الرسم التخطيطي نرى ان العصف له نسبة ٥٠٪ والحرارة ٣٥٪ والاشعاع ١٥٪ وهذه النسبة نظرية الى حد كبير وليست قواعد او مسلمات فهذه التقديرات أخذت من تفجير قنبلة هيروشيما ونجازاكي بالحرب العالمية الثانية عام ١٩٤٥. بعد هذا التاريخ حصل تطوير لهذه الاسلحة واستحدثت الاسلحة الاندماجية اما القديمة فتسمى انشطارية

(Fusion) و(Fission) على التوالي. فيوجد أسلحة تسمى أسلحة الاشعاع المكثف تكون نسبة الاشعاع ٥٠٪ والعصف ٣٠٪ والحرارة ٢٠٪ وهذه الأخيرة أكثر فتكاً للكائنات الحية وأقل تدميراً نسبياً.

الاشعــاع النــووي

٥٪ اشعاعات فورية تنطلق بالدقيقة الاولى من التفجير وتتكون اساسا (يوجد مكونات أخرى) من النيوترون وفوتون جاما.

١٠٪ أشعة متبقية تبدأ بعد ٢٠ دقيقة من الانفجار مع بداية تكون شكل عش الغراب والكرة النارية وتصعد من الأرض الى الفضاء بارتفاعات شاهقة تحمل الغبار النووي وهذه الاشعاعات الأخيرة قد تصل الى مسافات بعيدة جداً تصل الى آلاف الكليومترات حسب اتجاه الرياح السائدة اذا لم تسقط الامطار فتسقطها في مكانها. وهذه الاشعاعات المتبقية قد يستمر خطرها الى سنين طويلة اذ

انها مواد مشعة.

المكون وتاثيره	١ كيلوتون KT	10 كيلوتون KT	100 كيلوتون KT	1000 كيلوتون KT
إشعاع متأين ٥٠٪ تاثيرات فورية كامنة (لا اعراض)	600 متر	950 متر	1400 متر	2900 متر
إشعاع متأين ٥٠٪ تاثيرات تالية (أعراض) ٠	800 متر	110 متر	1600 متر	3200 متر
إنفجار (عصف) ٥٠ ٪ اصابات	140 متر	360 متر	860 متر	3100 متر
إشعاعات حرارية ٥٠٪ حروق من الدرجة الثانية	370 متر	110 متر	3190 متر	8020 متر

1 كيلوتـون = 1000 كيلوجـرام

1 اميجاتون = مليون كيلوجرام

الجدول السابق يعطي فكرة موجزة عن تأثيرات الانفجار النووي مع قوة السلاح والمسافات مقاسة من مركز الانفجار بالامتار والرقم الموجود يعني اصابة ٥٠٪ من المتواجدين على هذه المسافات من مركز الانفجار.

الطاقة المنطلقة وتكوين كرة اللهب

١ ـ نتيجة لانطلاق الطاقة المهولة (الخيالية) فان درجة الحرارة تصبح بعشرات الملايين من الدرجات المئوية مما يؤدي الى تبخر جميع الاجزاء غير المنشطرة من السلاح النووي.

والذرة لا تخرج الطاقة على شكل طاقة حركية (Kinetic energy) لكن على شكل طاقة الكترومغناطيسية اشعاعية Electro-magnetic Radation

في التفجير الجوي:

هذه الطاقة الاشعاعية الكهرومغناطيسية المكونة بشكل رئيسي من أشعة اكس غير الصلبة تمتص على مسافة أمتار قليلة من مركز الانفجار بواسطة الهواء الجوي فترفع درجة حرارة الهواء الى عشرات الملايين من الدرجات الحرارية المئوية بالاضافة الى تبخر اجزاء السلاح النووي نفسه وهذا يؤدي الى تكون كتلة مشعة من الهواء على شكل دائري يشبه الشمس المشرقة في رابعة النهار وهذا الشكل اتفق على تسميته كرة اللهب أو كرة النار والتي اذا نظر اليها أي شخص مباشرة يصاب بالعمى المؤقت او الدائم حسب قوة السلاح والمسافة والوقت ان كان ليلا أو نهارا وفي خلال ١/ ١٠٠٠ من الثانية يصبح قطر هذه الكرة الملتهبة ١٥٠ متراً يعني بحجم ناطحة سحاب مكونة من ٢٠ دورا.

هذا اذا كان قوة الانفجار ١ ميجاتون (الميجاتون = مليون كيلوجرام) وخلال ١٠ ثوان يصبح حجم هذه الكرة بحجم حي من مدينة (٢٠ ناطحة سحاب عملاقة) وفي نفس الوقت ترتفع هذه الكرة الى أعلى بمعدل ٦ كيلومترات بالدقيقة يعني ٣٦٠ كيلومتراً بعد ساعة ولكنها بالطبع لا تستمر الى ساعة بل اقل بكثير قد تستمر هذه الكرة النارية من ٥ ـ ٨ دقائق ثم تتلاشى بالفضاء بعد ان تتحول الى كتلة سحابية من الغبار الذري.

هذا التمدد الفظيع في جميع الاتجاهات هو الذي يفرز موجات الهواء الضاغطة التي تدمر كل شيء في طريقها وكذلك تحرق اي شيء من الموجودات والكائنات. وقد يصل

علوها الى ٣٥ كيلومتراً.

وما سبق هو صورة حقيقية للانفجار النووي.

أنواع التفجير النووي

وأنواع التفجير النووي مرتبة من أعلى الى أسفل تفجير فضائي (عالي جدا) - تفجير جوي - تفجير سطحي - تفجير تحت الأرض أو البحر (تحت سطحي).

وسنبدأ بشرحها حسب الأهمية.

١ - **التفجير الجوي**: وهو أي تفجير نووي بالجو لا يتعدى ارتفاعه ٣٠ كيلومتراً بالجو ولكن بارتفاع كاف حيث لا تلامس الكرة النارية سطح الارض. وهذا النوع يسبب دماراً واصابات لا بأس بها. ويمكن التحكم بالارتفاع حسب الدمار العصفي والحراري والاشعاعي المطلوب.

وفي حالة سلاح نووي من النوع الصغير قد يصل الدمار الى آلاف الكيلومترات المربعة وكذلك الحرائق والحروق من الدرجات المختلفة حسب درجة القرب من المركز. ولكن في التفجير الجوي بسلاح صغير لا يوجد خطر من الاشعاع التالي أو المتبقي الـ (Fallout) او بعبارة أدق يكون أقل. في منطقة مركز الانفجار توجد منطقة تفرز النيوترون لذلك فلا يجب المرور من منطقة مركز الانفجار او الصفر الارضي كما يسمونه في بعض الكتب. وتكتيكياً يستخدم هذا النوع ضد اي قوات أو أهداف أرضية يعني على سطح أو بالقرب من سطح الأرض.

٢ - **التفجير السطحي**: هو التفجير النووي الذي يحدث فوق سطح الأرض بقليل ولكن الكرة النارية تلامس سطح الأرض أو الماء.

في هذا النوع نحصل على انفجار وتأثيرات حرارية أكثر ولكن اشعاعات فورية أقل واشعاعات متبقية اكثر Fallout ويكون الدمار الأرضي طبعاً أشد وأقسى من التفجير الجوي. وقد تسبب الاشعاعات المتبقية ولمدة طويلة بعد الانفجار مشاكل كثيرة.

٣ - **التفجير تحت السطحي**:

هو التفجير الذي يحدث بين طبقات الارض او الماء ولكن في مستوى تحت مستوى سطح البحر وينقسم الى اثنين:

أ - تفجير تحت سطحي عميق لا يخترق سطح الأرض وهذا تقتصر تأثيراته على احداث زلزال ارضي او اغراق اي مدينة على البحر اذا كان التفجير تحت سطح البحر.

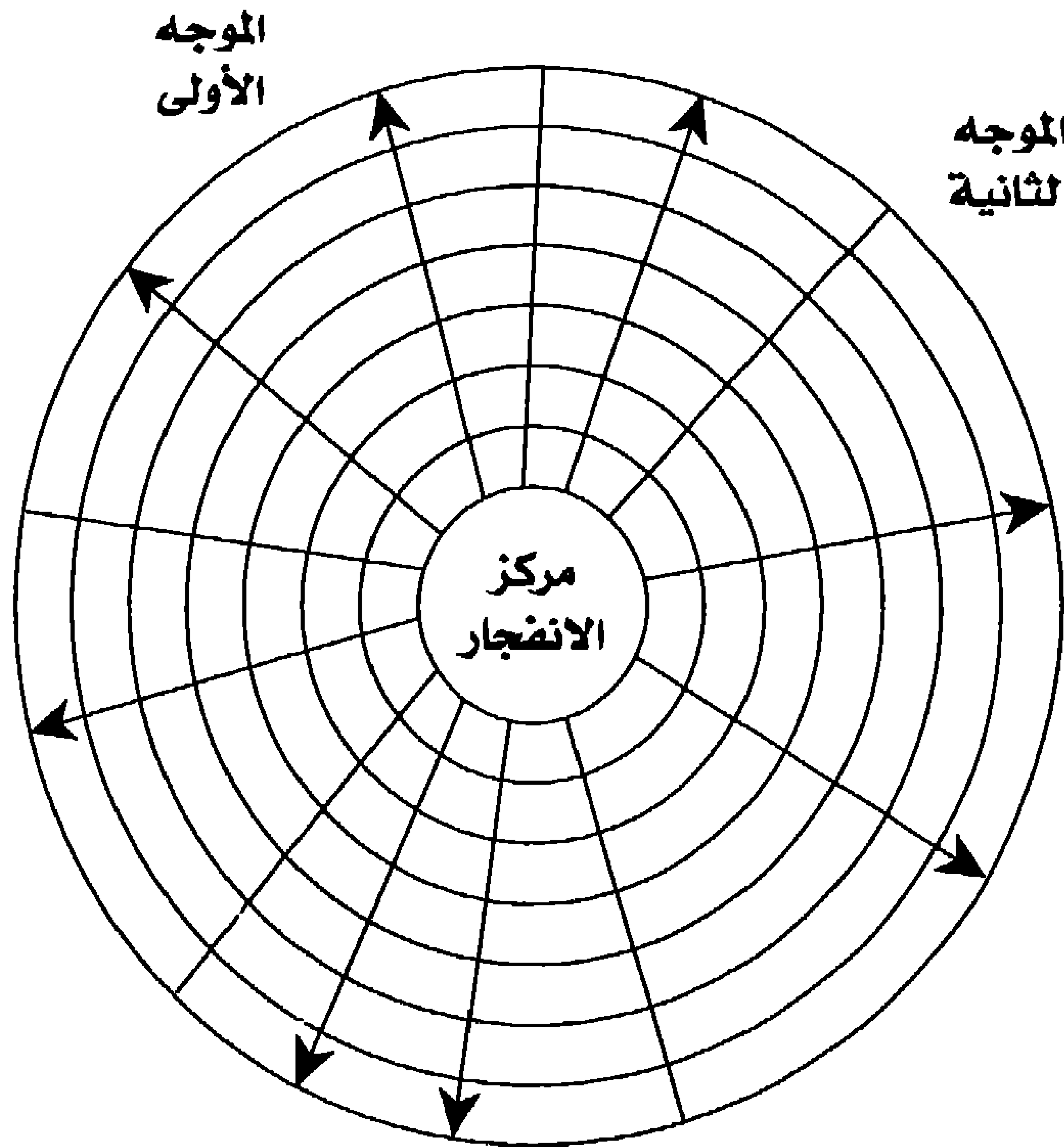
ب - تفجير عميق تحت السطح مما يؤدي الى اختراق سطح الأرض أو البحر ويؤدي الى

اشعاعات متبقية كثيفة بالاضافة الى التأثيرات الاخرى.

تفجير فضائي (أو تفجير جوي عالي جداً):

وهو أي تفجير نووي في الجو أعلى من ٣٠ كيلومتراً أعلى من سطح البحر أو الأرض.

في هذا النوع التأثيرات الاشعاعية الفورية على شكل Xray اكثر بكثير والكرة النارية أكثر امتداداً وقد تشمل منطقة جغرافية كاملة. والاشعاعات المتولدة من الكرة النارية العالية قد تصل الى مئات الكيلومترات قبل ان تمتص وتحدث حالة الايونوسفير وهي تأين هواء الجو أي يصبح مشبعاً بالاشعاع مما قد يوثر على الطيران بشكل مباشر بالاضافة الى التأثير على المواصلات السلكية واللاسلكية وأجهزة الاتصالات وأجهزة غرف العمليات وما شابه ذلك. وهذا التأثير يسمى Electro magnetic Pulse (E M P) وليس له تأثير بيولوجي معروف على الكائن الحي ولكنه يؤثر على جميع الأجهزة الالكترونية. بما في ذلك الاجهزة الطبية.



كنتيجة للحرارة العالية جدا والضغط العالي ايضا الغازات الملتهبة تطلق من مركز الانفجار كما في الرسم أعلاه على شكل نصف قطر في جميع الاتجاهات تدفع أمامها طبقة من الهواء تسمى Hydrodynamic Front وهذه تدفع التي أمامها وهكذا....

وعندما تبلغ هذه الموجات الهوائية مداها يصبح ضغط الهواء الجوي الذي خلفته وراءها صفراً مما يؤدي الى رجوعها مرة أخرى في اتجاه معاكس.

ويكفي ان نعرف ان سرعة الرياح تصبح ٣٠٠ كيلومتر/ساعة ومن ناحية المسافة الخطرة او المسافة الحرجة اي التي يكون فيها الدمار شديداً يمكن مقارنة طاقة السلاح بالمسافة كما يلي تقريبا وليس على وجه الدقة:

1Kt = 1 كيلومتر أو أقل(1)

10 Kt = 3 كيلومترات أو أكثر(2)

100 Kt = 15 كيلومتراً أو أكثر (3)

من هذه المعادلات (١) و(٢) و(٣) يمكن ان نعرف مدى المسافة الخطرة او الحرجة من مركز الانفجار واضف عليها ٥ كيلومترات للاحتياط بعد هذا الخط الأخير نحدد منطقة الخطر ومنطقة السلامة. وبكلام غير دقيق نستطيع أن نقول ان مسافة الخطر تشكل ١٠ - ١٥٪ من قوة السلاح بالكيلومترات الطولية تقريباً ومن هنا ميزة المعلومات الاستخباراتية.

سريان موجات الهواء المضغوط في الجو في دائرة المسافة أو المسافة الحرجة

هذه المساحة تتعرض (انظر الرسم السابق) لموجتين من الهواء المضغوط والذي سرعته عالية جدا الموجة الأولى هي التي تأتي من الكرة النارية والموجة الثانية نتيجة ارتطام الهواء الملتهب بالارض وفراغ الهواء والضغط الجوي المنخفض الذي يعقب الموجة الاولى هذا من ناحية ومن ناحية أخرى فان الموجة الاولى قد تتحد مع الموجة المنعكسة من اثر الاصطدام بسطح الأرض وتتحد معها وتقويها مشكلة ما يعرف باسم (ماك ستم) Mack stem وقد وجد أن ضغط الهواء أفقي مستقيم، أي يضغط على الجدران ولكن لا يصيب السقف بأذى وكلما اقترب مكان الانفجار من سطح الأرض او زادت طاقة السلاح النووي كلما زادت كمية ضغط Mack ولكن كلما قل ارتفاع الانفجار كلما قلت المساحة المعرضة من الارض

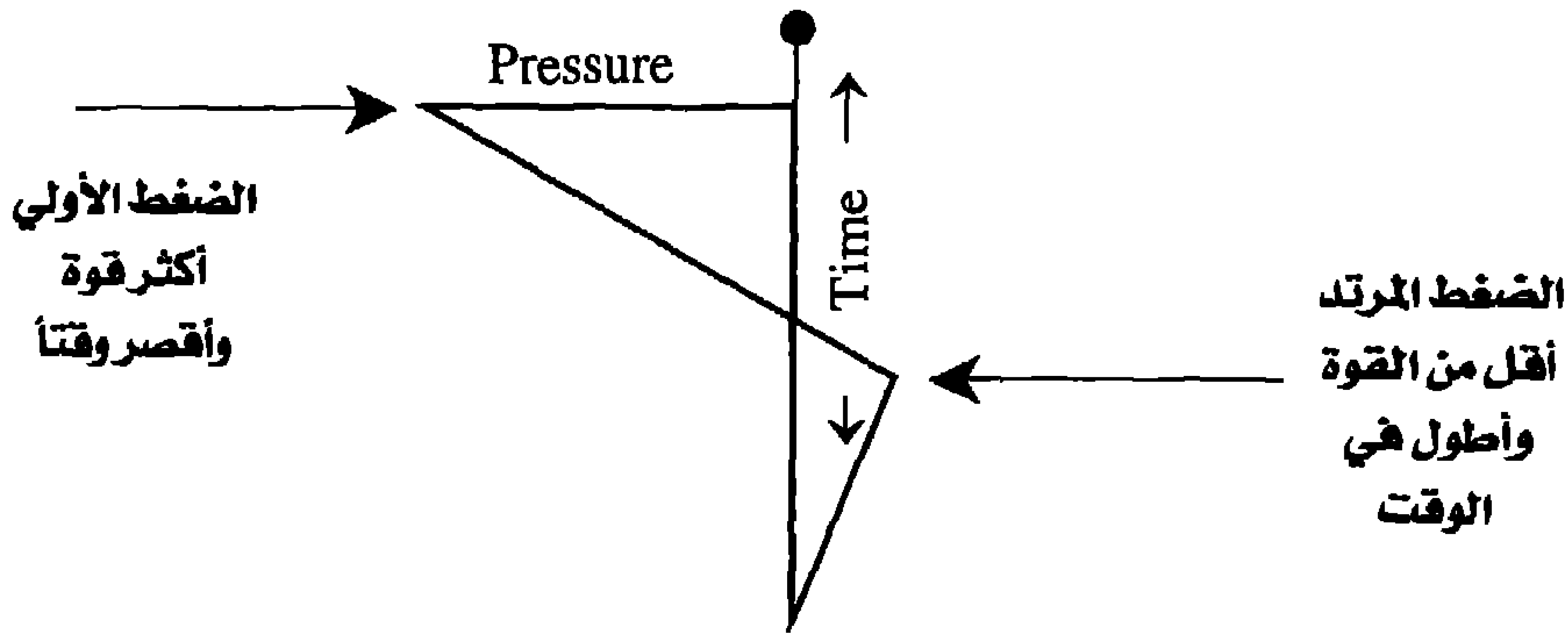
مثل سحابه المطر تماماً.

اذ كلما كانت السحابة مرتفعة عن سطح الأرض كلما شملت مساحة اوسع من الارض وكلما اقتربت السحابة من الارض كان المطر شديدا ولكن يغشى مساحة أقل من الأرض.

الضغط العالي الثابت والضغط المتزايد

١ ـ نتيجة للانفجار تتكون طبقة من الهواء ذات الضغط العالي في مقدمة الموجة تسمى هذه الطبقة (طبقة الضغط العالي الثابت).

٢ ـ خلف هذه الطبقة تتتابع موجات متعاقبة من الهواء ذات الضغط المختلف من أسرع وأبطأ من موجة المقدمة الثابتة تتباطأ هذه الموجات بمرور المسافة أو المساحة فينتج ضغط سالب مما يؤدي الى رجوع اتجاه الهواء الجوي وهذه الموجة المرتدة اضعف طبعاً من الموجة الاساسية ولكن أطول بالوقت.



تزايد ضغط الانفجار (حمل الانفجار)

عندما تأتي موجات الهواء المضغوط من الكرة الملتهبة وتواجه جدران المباني مثلا فان الهواء المصطدم بالحائط يرتد ويشكل قوة اضافية لضغط الهواء Mack stem ويحدث هذا حتى ينهار المبنى ويعتمد ذلك على كبر وصغر حائط المبنى والزاوية التي جاء منها الهواء يسمى هذا تزايد ضغط الانفجار.

وبالطبع فان الهواء الامامي عندما يصطدم بالحائط فانه ينقسم حوالين المبنى كله والضغط للهواء الامامي يقل باطراد ويشكل خلفه ضغطاً سالباً. ففي اللحظات التالية يكون المبنى بين ضغطين: ضغط الانفجار والموجة المرتدة. وسأضرب مثالا لذلك تخيل ثلاث سيارات تنطلق على الخط السريع بسرعة ٢٠٠٠ كيلومتر/ساعة وقفت السيارة

الأمامية فجأة فستصطدم بها السيارة الثانية والسيارة الثالثة قطعا ستصطدم بالسيارة الثانية والسؤال أي هذه السيارات أكثر دماراً؟ قطعاً هي السيارة الثانية (أو الوسطى) لانها تعرضت لضغطين من الامام والخلف.

ان ما يحدث هنا شبيه بهذا المثال نضيف الى ذلك ان بعض المواد مرنة وبعضها غير مرنة اي بعضها لا يحتمل ضغط الهواء وقد يدمرها اي ضغط أقل كثيراً مما تتوقع فمثلا قد يمر عصف الانفجار النووي على شجرة قطعاً ستتضرر هذه الشجرة ولكن تبقى منتصبة بعد الانفجار اما الفلة العتيدة والمبنية من الحجر وبسمك قد يصل(للحائط) الى 20 CM فإنها تنهار وتبقى الشجرة لانها تنحني حيث يهب الريح، والحديد الزهر مثلا تمر من فوقه الشاحنات لانه يتحمل الضغط ولكن بضربة بسيطة بأي آلة حادة قد نكسره. ولجميع المواد جداول تقيس درجة الضغط وهي تختلف من مادة الى اخرى.

الحمل المسحوب Drag Loading

كل الاجسام تتعرض الى ضغط الانفجار الديناميكي (أي يزيد وينقص) ويتأثر هذا الضغط الى درجة متوسطة بشكل الجسم فمثلا الاجسام الاسطوانية لا تتأثر بالريح او يكون تأثير الريح عليها أقل من تأثيره على الاجسام المسطحة مثلا. واختصاراً للموضوع يوجد ضغطان للهواء في حالة الانفجار النووي.

- ضغط ستاتيكي ثابت (أو متزايد).
- ضغط ديناميكي متغير الشدة.

النباتات والجسور والسيارات والدبابات يكون دمارها أقوى من جراء اثر الضغط الستاتيكي أما الاجهزة والادوات الأخرى والانسان نفسه فيظهر مقاومة لا بأس بها بالنسبة للضغط الاستاتيكي ولكن الضغط الديناميكي قد يطوحه بالهواء ومع انه أقل من الضغط الاستاتيكي.

موجة الصدمة في الأوساط المختلفة

١ - جزء غير قليل من طاقة السلاح النووي يستهلك في موجة الصدمة الارضية او البحرية او النهرية حسب مكان الانفجار وذلك اذا كان الانفجار سطحياً أو تحت سطحي بعبارة أخرى الأرض او الماء يمتص جزء كبير من طاقة السلاح اذا كان التفجير سطحياً أو تحت سطحي ويترجمه على هيئة هزة ارضية أو فيضان.

وبما ان معظم الدمار ليس من الهزة الارضية ولكن من عصف الهواء الجوي فاننا نستطيع ان نقول بأن دمار التفجيرات النووية فوق السطحية أو الجوية أكثر دماراً وأشمل مساحة في الدمار اما التفجيرات السطحية أو تحت السطحية فقد تكون مدمرة للمكان المحيط بالصفر الارضي فقط وتأثيرها يكون أقل كلما ابتعدنا قليلاً عن مركز الانفجار.

لكن من ناحية أخرى الانفجار الأرضي (السطحي) او تحت السطح تكون فوهة الانفجار على سطح الأرض مما يثير سحابة نووية من الغبار النووي الذي تبقى آثاره مدداً طويلة أو قد يغرق المدينة بالكامل اذا كانت ساحلية الموقع ولكن نرجع ونقول بأن معظم الدمار من عصف الهواء وهذا يحدث بشكل رئيسي من التفجيرات الفوق سطحية والجوية والفضائية بدرجة أقل قليلا.

٢ ـ والهزة الأرضية او الصدمة تحدث ايضا من الانفجار الجوي اذا كانت طاقة السلاح قوية والتفجير الجوي أقل من ٣٠ كيلومتراً عن سطح الأرض وقد يدمر منشآت في الانفاق.

٣ ـ من المعروف ان مادة الماء غير قابلة للضغط وذلك لكثافته النسبية فان الضغط المتزايد العالي للماء وسرعته الفائقة في مثل هذه الحالة فضغط الماء مثلا من انفجار نووي تحت الماء قوته 10 Kt هو 6000 وحدة ضغط بينما ضغط الهواء لن يتعدى ١١١ وحدة ضغط في هذه الحالة سيكون ارتفاع الموج 10 أمتار والسرعة في الماء خمسة اضعافها في الهواء وبالاضافة الى ذلك فجزء من الصدمة ايضا ينتقل في الهواء ويسبب ايضا دماراً.

وهذا النوع من الانفجار هو افضل نوع لمنطقة ساحلية إذ إن الدمار سيكون شاملا وكذلك اذا كانت هناك منشآت بحرية وما اليه.

الاشعاعات الحرارية

تمهيـــــد:

كميات مهولة من الاشعاعات الكهرومغناطيسية وكذلك الطيف الكهرومغناطيسي من الاشعة تحت الحمراء والأشعة فوق البنفسجية تقذف من سطح الكرة النارية في الدقيقة الأولى أو في جزء منها. هذه الموجات تنطلق بسرعة الضوء (300,000 Km/sec) 300 ألف كيلومتر / الثانية والاخطار والآثار المترتبة على ذلك هي:

ـ الحروق لجلد الانسان من جميع الدرجات.

ـ اصابات بالعيون تتدرج من العمى المؤقت الى العمى الدائم.

ـ حرائق مباشرة.

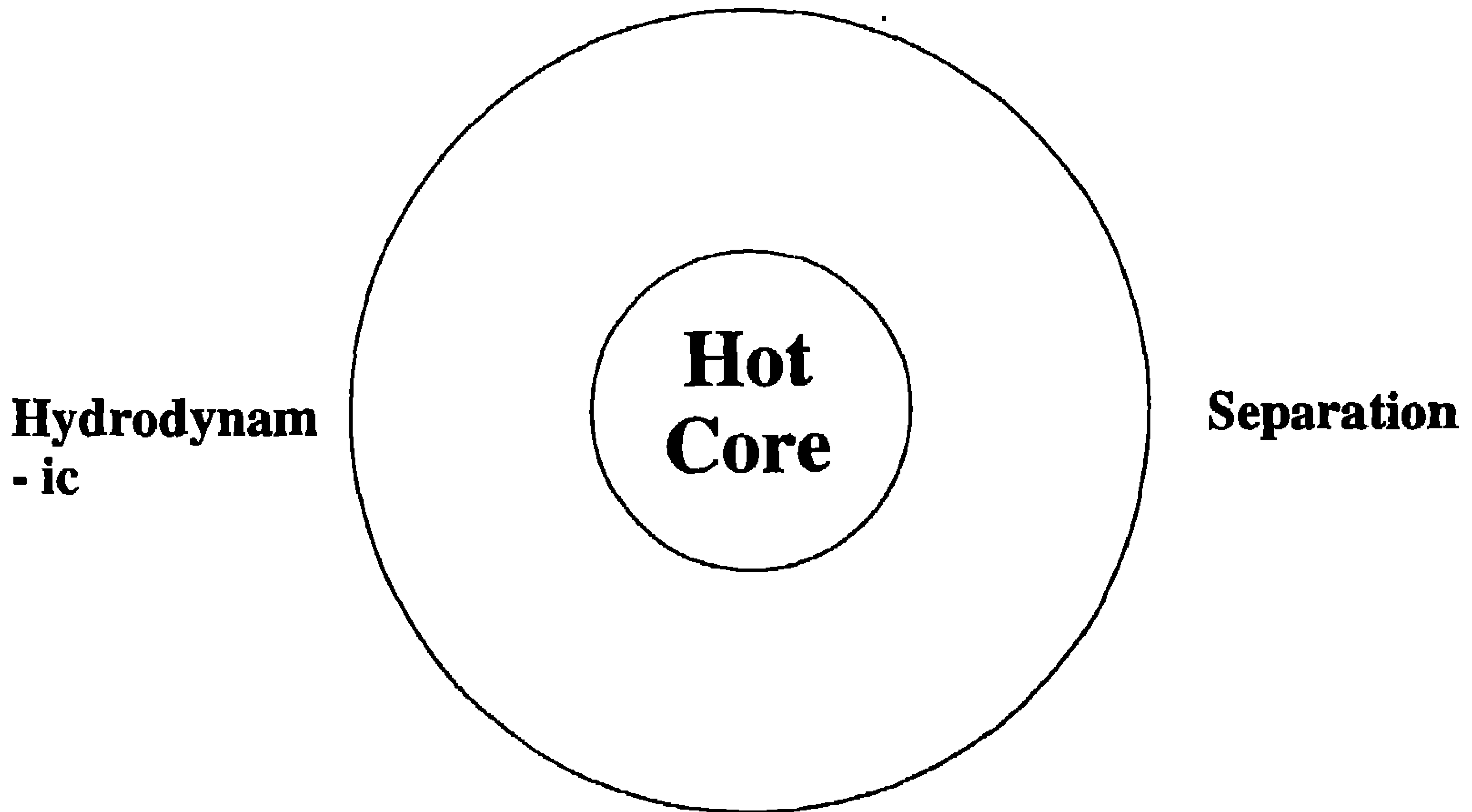
- حرائق ثانوية.
والحالة تشبه الى حد كبير حرائق الغابات التي نشاهدها بالاخبار.

سريان الطاقة الحرارية.

١ - معظم الطاقة المنطلقة من الانفجار الانشطاري أو الاندماجي تبدأ بطاقة متحركة تحرق بقايا السلاح النووي نفسه وتؤدي الى تبخر بقاياه ودرجات الحرارة ترتفع الى عشرات الملايين من الدرجات المئوية مما يؤدي الى تحول هذه الطاقة المتحركة الى طاقة كهرومغناطيسية يمتصها الهواء المحيط فيشتعل مكوناً الكرة النارية والتي بدورها تنقل هذه الطاقة والحرارة الى ما يلامسها من الهواء الجوي.... وهكذا تتكون الكرة النارية وتمتد وتعلو وترتفع بالجو.

٢- وهذه الطاقة تنتقل في الفضاء بسرعة الضوء ولأن المسافة بين مركز الانطلاق ومكان الامتصاص طويلة نسبياً فان تمدد هذه الكرة النارية سريع جداً يحسب بأجزاء من الثوالث وليس الثواني مما يؤدي الى موجة الانفجار الهوائية ذات الضغط العالي الثابت المتزايد الذي تكلمنا عنه سابقا.

٣ - وعندما تصل الكرة النارية مداها النهائي في التمدد تبدأ درجة حرارتها في الهبوط تدريجياً وتنقسم الى دائرتين ذات مركز واحد.

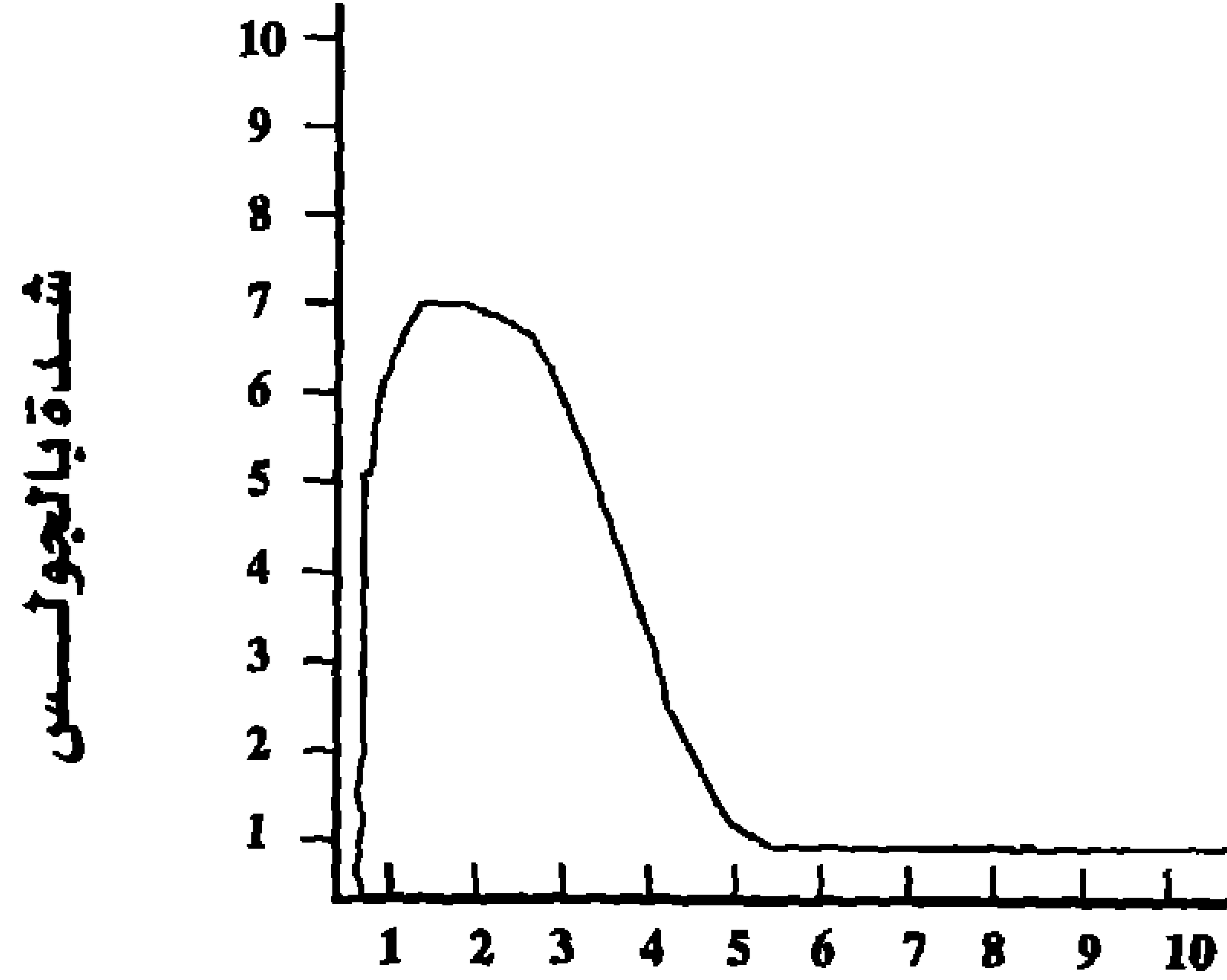


أ- دائرة داخلية نارية المحتوى مثل الشمس (الجمرة) .
٣ - يحيط بها دائرة اكبر من الغازات المشعة المضيئة من الهواء المتدافع (اللهب المضيء).
٤ - بعد الانفصال الهيدروجيني الديناميكي يبدأ اللهب المحيط بالشفافية وينكشف القلب (الجمرة) مشعاً أكثر كما في الشمعة فاقوى اشعاع لها يكون قبل لحظات من انطفائها وكما يقولون بالاساطير البجعة تغني احلى اغنياتها قبل ان تموت بساعات. وتبدأ الكرة النارية بالتلاشي.

معدل انبعاث (سريان) الإشعاع الحراري

١ - معدل سريان الاشعاع الحراري من الكرة النارية محكوم بدرجة حرارة سطح الكرة. ومما سبق رأينا ان كمية الاشعاع تكون على موجتين:
أ- الموجة الابتدائية وتتكون من الأشعة فوق البنفسجية وتكون مسؤولة عن ١٪ فقط من كمية الاشعاع (الشرارة).
ب- الموجة الثانوية تتكون من الاشعة تحت الحمراء والاشعة المرئية وفوق البنفسجية

(electromag netic Spectrum)



ونستطيع ان نقول ان شدة أو معدل سريان الاشعاع تتناسب عكسياً مع مربع المسافة تقريباً وبشكل عام.
وهناك أمور كثيرة لا مجال هنا لذكرها تتداخل مع هذا الموضوع.

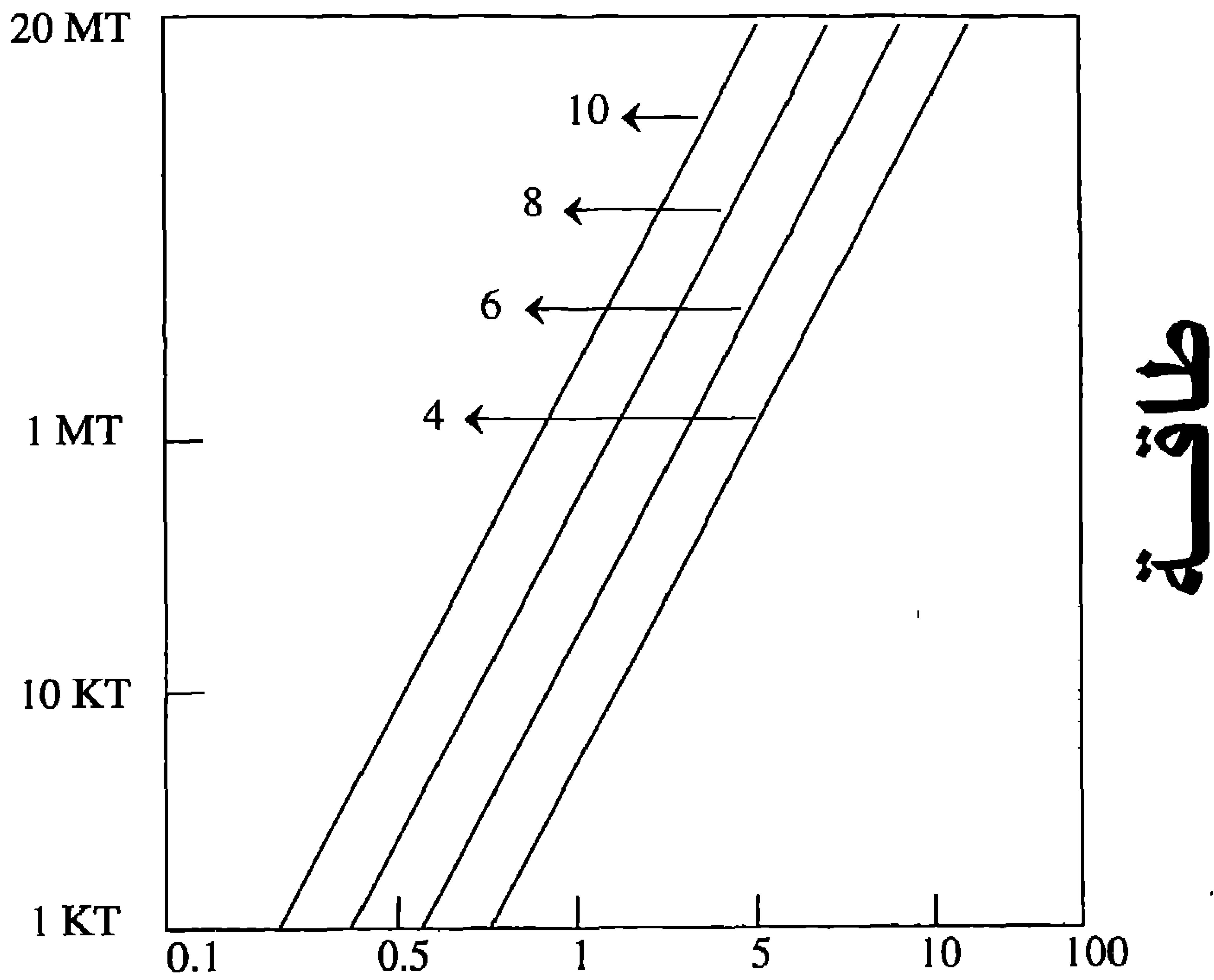
الحجـــــــاب

بما ان الاشعاعات الحرارية تسري في خطوط مستقيمة كالضوء فان اي جسم او مادة يحول بين الهدف والمصدر يعوق هذا الاشعاع هذا اذا لم يوجد اي عامل من عوامل التشتيت لهذه الاشعاعات.

العلاقة بين طاقة السلاح وارتفاع التفجير عن سطح الأرض

١ ـ الطاقـــــة:

كمية الاشعاع الحراري، معدل القذف (السريان) ومعدل التأثير يتناسب طردياً مع طاقة السلاح.



نسبة الانحراف من الانفجار (الانحدار)

٢ـ تأثير الارتفاع عن سطح الأرض:

كلما اقترب الانفجار من سطح الأرض كلما زادت شدة الاشعاع الحراري والعكس صحيح.

والانفجار السطحي يذهب معظم طاقته الحرارية الى باطن الارض وكذلك تحت السطحي.

٣ ـ تأثير التفجير الجوي (الفضائي) أي اكثر من ٣٠ كيلومتراً ارتفاعاً عن سطح الارض يقلل ذلك كثيرا من شدة الاشعاع الحراري حيث يمتص الفضاء جزءاً غير يسير وبعد المسافة ايضا تقلل من شدته.

التأثيـــر الحــــراري

١ ـ عندما يصادم الشعاع الحراري أي جسم هناك ثلاثة احتمالات غالباً ما تحصل كلها بنسب متفاوتة وهي ان بعض الاشعاع يمر وبعضه يمتص وبعضه ينعكس ويعتمد الانعكاس على الالوان الفاتحة (الابيض ودرجاته) والتأثر بالحرارة يعتمد على الامتصاص في وقت قصير مما يرفع درجة حرارته ربما الى درجة الاشتعال اذا كانت مادته قابلة للاشتعال مثل المواد العضوية (خشب، ورق فبريك) واذا كانت المادة غير موصلة للحرارة فتتركز الحرارة في السطح مما يؤدي الى رفع درجة حرارته لدرجة الاشتعال.

٢ ـ بالتجارب الفعلية وجد أن ربما تكون التأثيرات الحرارية على كثير من المواد أشد وأحد وأبرز في حالة الاسلحة الأقل طاقة (في مدى أقل في المسافة) وليس معنى هذا ان الاسلحة الاقل طاقة اكثر تأثيراً حرارياً ولكن في الاسلحة العملاقة الطاقة تكون المسافة أكثر بالطبع بين الصفر الأرضي والهدف مما يقلل بالطبع من التأثيرات الحرارية وقد يكون تأثير شدة عصف الهواء هو السبب الحقيقي. وربما نقول أنه كلما زادت طاقة السلاح النووي كلما زادت تأثيراته العصفية والاشعاعية وقلت حدة وليس كمية تأثيراته الحرارية والسبب بالضبط معروف.

وقد يكون لنسبة الاكسجين دخل في هذا لانه من عناصر الاشتعال.

٣ ـ وعلى اية حال فمن تجربة هيروشيما الحقيقية فان اخطر حريق شب في المدينة المنكوبة بعد ٢٠ دقيقة من التفجير كان حريقا ثانوياً وليس أولياً وقد كانت آثاره مأساوية.

أي ان التأثيرات الحرارية قد تشعل حرائق ثانوية وهذه بالتالي تقوم بالواجب وأكثر.
واما من ناحية الملابس فكلما كانت فاتحة اللون وسميكة وذات طبقة رطبة كان ذلك سببا

في توفير بعض الحماية للابسها على شرط ان يحفر لنفسه جحراً عميقا بالارض يسمى (جحر الثعلب) سنتكلم عنه بالتفصيل في موضوع آخر من هذا الكتاب.

الإشعـــاع النــــووي

- مصادر الاشعاع
- الاشعاع الأولي (الابتدائي)
- الاشعاع المتبقي
- الاشعاع المسافر (السحابة) (Fallout)

مصادر الاشعاع:

في أي تفجير سواء بأسلحة تقليدية أو نووية نحصل على عصف وتأثيرات حرارية بما في ذلك التفجير النووي ولكن انطلاق الاشعاعات المتأينة هي خاصية السلاح النووي فقط والتي تضيف عنصراً جديداً لسقوط الضحايا الكثيرة هذا بالاضافة الى ضحايا العصف والدمار والتأثير الحراري والاشعاع النووي (المتأين) يتكون اساسا من:

- فوتونات Electro magnetic او طيف كهرومغناطيسي (ضوء وليس مادة) وهي فوتونات جاما، X-ray .

٢ - جسيمات لها وزن خفيف جدا هي ألفا وبيتا.

٣ - أجسام لها وزن لا بأس به نيوترونات ولكنه بالتالي يتحول الي اشعاع جاما بشكل رئيسي.

هذه الاشعاعات النووية لا تنطلق فقط مع بداية الانفجار بل قد يستمر انطلاقها لمدة طويلة بعد الانفجار ربما لسنين وشهور.

والاشعاع المتأين الأولي هو الاشعاع الذي ينطلق مع الانفجار نفسه ويدخل في عملية التفجير نفسها (الشرارة) وفي أول دقيقة.

والاشعاع المتبقي: الاشعاع المتبقي هو أي اشعاع ينطلق بعد الدقيقة الاولى ويستمر انطلاقه بعد ذلك وقد يستمر الى وقت غير قصير وينتج من تحلل وتلاشي النظائر المكونة للسلاح النووي.

الاشعاع المسافر (Fallut) هو خليط من الاشعاعات السابقة بالاضافة الى الغبار والمواد التي تتعلق بالهواء نتيجة العصف والحرارة وتكون سحابة اشعاعات نووية قد تحملها الريح الى مئات أو آلاف الكيلومترات قبل ان تترسب على الأرض.

الإشعـــاع الأولـــي

يشكل الاشعاع الأولى ٥٪ من طاقة السلاح النووي ويتكون اساساً من فوتونات جاما والنيوترون والنيوترون ينتج من المادة المتفجرة انشطاريا او اندماجيا وكذلك جاما التي تنتج من هذه المواد ومن مكونات الانفجار الانشطاري قصيرة العمر الافتراضي. وتقل نسبة الاشعاع الاولي سريعا وبالدقيقة الاولى تقريباً نتيجة لاسباب كثيرة منها:

- الانتشار السريع للاشعاع.
- الامتصاص بواسطة الهواء.
- عوامل التشتت.
- عوامل الاسر من مكونات الغلاف الجوي.

خاصية الشعاع او الاشعاع تتغير حسب بعد المسافة من مركز الانفجار فاذا كان المكان قريبا من المركز يتكون بالغالب من النيوترون وكلما ابتعدنا عن المركز قلت نسبة النيوترونات وزادت نسبة جاما (Gamma) حتى يتلاشى النيوترون نهائيا لدرجة اننا نستطيع تجاهل النيوترون من الاشعاعات الأولية ونقول انها جاما فقط. تأثير الاشعاعات الاولية كذلك تقل كلما زادت طاقة السلاح النووي حيث تزيد نسبة العصف والتأثير الحراري لدرجة نستطيع ان نتجاهل مخاطر الاشعاع في تفجير نووي بسلاح طاقته اكثر من 50 Kt فما فوق.

الا انه هناك اسلحة نووية مصممة لتفرز اشعاعات مكثفة ويشكل الاشعاع 50% من مكوناتها.

الاشعـــاع المتبقـــي

يشكل عادة ١٠٪ من طاقة السلاح النووي على شكل Fallout & Neutron - induced activity اشعاع مسافر ومواد منتجة للنيوترون.

وينتج الاشعاع المتبقي من:

١ ـ **منتجات التفجير الانشطاري** Fission Production وهذه نظائر اليورانيوم والبلوتونيوم المتوسطة الكتلة الناتجة عن التفجير الانشطاري وهناك اكثر من ٣٠٠ منتج بعد التفجير معظمها مشع وأعمارها مختلفة من ثوان ـ الى سنوات. وتتلاشى هذه المواد باشعاع جاما وبيتا. ونسبة هذه المواد تقريبا ٦٠ جراماً لكل كيلوطن من المواد المتفجرة. واذا أردت ان تأخذ فكرة عن خطورتها فيكفي ان تعلم ان اشعاعها ٣٠ مليون كيلوجرام من

الراديوم في الدقيقة الاولى فقط من التفجير.

٢ ـ المواد النووية غير الانشطارية:

عند الانفجار النووي ليس كل المواد المشعة من اليورانيوم والبلوتونيوم تتعرض للانشطار (التفجير الذري) وكثير منها يسقط مثل ما هو دون انشطار وهذا يشع ألفا (جسيمات) وأهمية هذا الأخير تكمن في تلوث الطعام والشراب أكثر نتيجة لقلة نفاذيته مقارنة بجاما وبيتا والنيوترون الذي يفرز جاما.

٣ ـ اشعاع المواد المتأينة بالنيوترون:

اذا كانت الذي تحجز أو (تأسر) نيوترون عند التفجير ينطلق هذا النيوترون ويؤين (يجعله مشعا) اي مادة من مكونات السلاح النووي وكذلك النيوترون الناتج من الاشعاع الاولي تؤين بقايا السلاح النووي وأي مواد أخرى مثل الماء والتربة وغيرها ويجعلها مشعة تشع بيتا وجاما فترة قبل ان يتلاشى نشاطها. ومن أمثلة ذلك ان كثيرا من مكونات التربة وبالقرب من الصفر الارضي تصبح مشعة مثل الصوديوم والمنجنيز والالمنيوم والسيليكون. لذلك فان المنطقة المحيطة بالصفر الأرضي تعتبر ملوثة وخطرة.

الاشعاع المسافر (السحابة النووية)

Fall out

ـ الاشعاع المسافر (العالي).

ـ الاشعاع المحلي.

ـ تأثير العوامل الجوية.

في الانفجار السطحي بالذات وغيره من التفجيرات قرب او تحت السطح عند الارتطام والعصف وتكون كرة النار وموجات الهواء العملاقة يتكون ما يعرف بشكل عش الغراب Mashroome appearance يتصاعد بالفضاء الى طبقات الجو العليا وقد يصل الى اماكن تبعد مئات بل آلاف الكيلومترات حاملاً معه المواد المشعة.

الاشعـــاع المسافـــر

عندما يكون التفجير قويا بدرجة 10Kt فما فوق هذا الغبار او السحابة تصعد الى طبقات الجو العليا في الغلاف الجوي وتحديداً في طبقة ستراتوسفير (Stratosphere)

وقد يرجع الى سطح الارض مرة أخرى بفعل العوامل الجوية من رياح وأمطار بعد اسابيع، شهور، سنوات (سواح) واخطار هذا المسافر عالمية لا تقتصر على البلدان المعنية فقط وأكثر خطورة تلويث الغذاء والماء مثل Strontium 90, Cesium 137 هذه المواد ذات طبيعة تراكمية في جسم الانسان وعندما تصل الى حد معين تظهر الاعراض اما على شكل تسمم نووي، أو تشوهات بالاجنة او اورام وسرطان في الجسم. والاخطر منها تلك الاشعاعات التي تترسب محلياً.

الاشعاعات المحلية

بفضل الحرارة الرهيبة والعصف الشنيع للانفجار النووي يتبخر كثير من المواد وخصوصا بالتفجيرات السطحية أو قربها.

وتكون هذه المواد سحابة قد تترسب أو معظمها محلياً وجزء منها يصعد الى طبقات الغلاف الجوي (المسافر) وذلك حسب كثافة هذه المواد وكذلك العوامل الجوية وطاقةوارتفاع السلاح النووي. وعلى اي حال معظم السحابة تترسب محلياً بالغالب بعد ٢٤ ساعة من التفجير ولكن في مكان قد يكون بعيداً من تناول العصف والتأثيرات الحرارية.

ويعتمد ذلك علي درجة ارتفاع التفجير النووي والعوامل الجوية وكثافة المواد وطاقة السلاح النووي.

وتنتج اخطار التعرض للاشعاع خارجيا اي الذي يمتصه الجسم عن طريق الجلد وبعد فترة وجيزة تظهر أعراض الاخطار الداخلية للاشعاع الذي يدخل الجسم عن طريق التنفس او الطعام والشراب.

تأثير العوامل الجوية

العوامل الجوية لها دور كبير وبالذات بالاشعاع المحلي والرياح والامطار هي التي لها أهمية خاصة فقد يحد المطر من انتشار الاشعاع بترسيبه في منطقة معينة ولكن ذلك ايضا يركز الاشعاع في هذه المنطقة. واليكم هذا المثال العملي.

في عام ١٩٥٤، ١ مارس في بكين اتول على ساحل المحيط الهادي حصل تفجير سطحي قوته 15Kt لوث منطقة أطوالها 500 * 100 كيلومتر تلويثا تاماً في اتجاه الرياح السائدة في ساعة وبعد حدوث الانفجار (أي مساحة تعادل مساحة دولة الكويت + قطر

وجزء كبير من الامارات والبحرين والمنطقة الشرقية من المملكة العربية السعودية) انه حقا دمار شامل.

التأثيرات البيولوجية للانفجار النووي

تمهيـــد:

سنتكلم في هذا الفصل عن تأثيرات العصف والحرارة أما تأثيرات الاشعاع فسنتكلم عليها لاحقاً.

اصابات العصف

مقدمة:

هناك قوتان رئيسيتيان كما ذكرنا سابقا في الانفجار النووي هما:

- الضغط الثابت المتزايد لعصف الانفجار (ضغط مباشر) ويقاس بوحدة الضغط الجوي (ATP).

- ضغط غير مباشر (قوة سحب الريح) ويقاس بوحدة سرعة الرياح التي تسببها.

وهذا الأخير هو الذي يسبب معظم الاصابات اما الضغط المباشر فلا يخرج عن نطاق دائرة الانفجار ودائماً يغطي عليه الضغط الغير مباشر والتأثير الحراري.

وعلى اي حال فالضغط المباشر في دائرة الانفجار قد يكون مسؤولاً عن دمار شامل للناس والمباني ولكن في دائرة محدودة. ودوره محدود في الاصابات لأن من يصيبه قد لا يعيش ومن ثم لا يعد من الاصابات بل من الوفيات فلا نبخسه حقه في قوة الدمار الا ان الدبابات المدرعة قد تتحمله الى درجة كبيرة ولا تتحمل الضغط الغير مباشر بدرجة تحمله نسبيا.

الإصابات المباشرة للعصف

١ - عندما يعصف الضغط المباشر بأي هدف فإن احتمالات الاصابة تخضع لمتغيرات كثيرة منها ما يخص العصف ومنها ما يخص الهدف:

أ - معدل تسارع مقدمة موجة الضغط.

ب - مقدار قمة الضغط المتزايد الثابت.

جـ - مدة العصف (الوقت).

أما ما يخص الهدف:

١ - الحجم.

٢ - الكتلة.

٣ - الكثافة.

٤ - درجة المقاومة (الصلابة)

٥ - درجة المرونة.

إذا كان الهدف إنساناً:

١ - العمر.

٢ - الحالة الصحية (اللياقة) العامة.

٣ - سليم أو مريض أو مصاب لحظة العصف.

٤ - درجة الثقافة بهذه الأمور والدراية.

٥ - الملابس الحامية.

٦ - أمانة المكان (ملجأ) تحت الأرض، فوق الأرض.

٧ - رباطة الجأش وحسن التصرف (شجاعة + ذكاء).

٢ - عندما يعمل العصف على هدف معين وليكن جسم انسان فانه يتعرض الى ضغط شديد مفاجئ تتبعها حالة لاضغط ايضا مفاجئة وهكذا في تعاقب سريع وشديد لدرجة دخول الهواء بين الطبقات التي تختلف كثافتها (العضلات والعظام) وكذلك تتعرض الاعضاء التي أصلا بها هواء مثل المعدة والرئتين وطبعاً يحصل نزيف داخلي وربما خارجي وجلطة هوائية قد تكون قاتلة اذا كانت في شريان رئيسي. أو في عضو حساس مثل المخ والقلب والرئة.

٣ - العلاقة بين ضغط العصف وتحمل جسم الانسان:

هذه العلاقة تخضع لمتغيرات كثيرة كما اسلفنا قبل قليل. وعلى أية حال لا يمكن ان نقارن جسم شاب تام اللياقة الصحية بجسم انسان جاوز السبعين مثلا وقد يكون يعاني من الضغط ومرض السكر مثلا.

لذلك فيمكن ان يكون ضغط عصف الانفجار لا يتجاوز 200 Kpa يعني (2 aTm) ضغط جوي فقط وتحصل وفاة في بعض الأشخاص وقد يكون ضغط العصف (400 kpa) يعني فوق (4 a tm) ضغط جوي ويسلم كثير من الاشخاص.

وعلى كل فلكل شيء متوسط حسابي لذلك نقول ان الضغط الجوي (العصفي) الذي

يقتل 50% من الناس هو 400 kpa يعني ما يعادل تقريبا 4 ضغوط جوية.

ولكي نأخذ فكرة عن قوة تحمل جسم الانسان للضغط يكفي ان تعلم ان كثيراً من المباني تنهار لو تعرضت الى اقل من ضغط جوي واحد على وحدة المساحة فيها بسرعة العصف النووي ولا تقل لي اذا لماذا لا تنهار المباني من الضغط الجوي؟! والجواب هو لان الضغط الجوي يأتي من جميع الجهات. فالمحصلة صفر هذا أولا وثانيا لا يأتي بسرعة العصف الجبارة وثالثاً لا تتعرض المباني لتفريغ الضغط الذي يعقبه ضغط مفاجئ كما في العصف النووي.

٤ ـ وأشهر اصابتين بسبب العصف النووي غير القاتل هما:

ـ تمزق بأنسجة الرئة (يحتاج دخول المستشفى).

ـ تمزق طبلة الأذن (لا يحتاج أي علاج).

وضغط العصف الذي يسبب هاتين الاصابتين قد يكون معادلاً او اقل قليلاً من الضغط الجوي ولا تسأل سيدي القارئ فقد سألت نفسي قبلك وأجبت انظر الفقرة السابقة. وعلى كلٍ فلا تشكل هذه الاصابات الا ١٪ من اصابات الانفجار النووي والحروق والاصابات الشديدة الأخرى لها نصيب الأسد.

إصابات سحب الرياح غير المباشرة

١ ـ قوة ريح الانفجار:

قوة سحب الرياح تتناسب طردياً مع سرعة هذه الرياح والمدة (الوقت) في استمرارها بما يمدها المركز به من موجات متتالية وكذلك بعد المكان المعين عن مركز الانفجار وطاقة السلاح النووي وكذلك نوع الانفجار ومدى قربه او بعده من سطح الأرض.

وعلى كلٍ معظم الاصابات تحصل نتيجة القذائف التي تحملها الريح وليس من الريح نفسها أو ازاحة الانسان وتطويحه بعيداً على جسم صلب وتنتج الاصابة ومعظم الاصابات بهذه الطريقة. لماذا نقول ذلك ونركز عليه؟! سيدي القارئ المحترم.

نقول حتى اذا حصل لا قدر الله هذا الانفجار فابحث عن مكان بعيد عن المباني واحفر لنفسك ومن يعز عليك جحر الثعلب اذا كنت لا تملك ملجأ حصيناً وأنا واثق انك لا تملك لان اصغر ملجأ يكلف الملايين.

٢ ـ احتمالية الاصابات غير المباشرة للعصف النووي:

قلنا ونقول إن الاصابات المباشرة محصورة في منطقة الانفجار النووي هذه لا تشكل نسبة كبيرة ومن تصيبه غير مرجو شفاؤه ولها مسافة محسوبة بدقة.

وان الاصابات الغير مباشرة هي مشكلة الخدمات الطبية الحقيقية اذ انها تشكل اكثر من ٨٥٪ من الاصابات وحسبة مسافتها من مكان الانفجار ليست سهلة اذ ان هذه الاصابات قد تحصل على مسافة لا يتوقعها احد بسبب هشاشة وعدم ملاءمة المكان لشروط السلامة من مثل هذه الاسلحة. والوقت في مثل هذه الحالات لا يسعف احداً، واذا لم يكن الامر مدبراً مسبقاً لا ينفع التصرف بعد حدوث الانفجار لذلك سأقولها ولن أمل من تكرارها: ملاجئ على نمط جحر الثعلب، كمامات للتنفس، ملابس واقية، خطط مسبقة واحتياطات، ودورات وأهم من هذا وذاك تحالف قوي مع دول قوية والاستفادة من ذلك من أجل البقاء والكرامة والوطن فمن دافع عن نفسه وماله ووطنه فهو شهيد.

اصابات القذائف

القذيفة هي اي مقذوف بالهواء قد يصيب بأذى. وفي حال الانفجار النووي وقوة العصف والحرائق والكوارث فان اجزاء كثيرة من المنازل المنهارة كالزجاج وقطع الخشب واي مواد اخرى كثيرة تشكل قذائف مميتة او جارحة بالاضافة الى قذائف البيئة.

واحتمالية الاصابات بالقذائف تعتمد على عدد من العوامل.

أ- عدد القذائف:

عدد القذائف الموجودة يعتمد على حد كبير على البيئة الحادث بها التفجير النووي. فمثلا البيئة الصحراوية تكون الرمال والحجارة الصغيرة قذائف مثالية تحملها الرياح العاصفة العاتية التي قد تحطم اي انشاءات طبيعية او صناعية وتجعلها قذائف. وعدد هذه الاشياء التي تصبح قذائف اكثر من ان نعدده او نحصيه فأي شيء سيتحطم الى اجزاء صغيرة تحملها الرياح وتلقيها في اي مكان واي انسان في هذا الجو معرض لهذه القذائف لدرجة ان الاصابة الواحدة نادرة الحدوث وبالغالب سنجد اصابات عديدة بالشخص الواحد.

طاقة السلاح kt	مسافة اصابات خطرة 1%	مسافة إصابات خطرة 50%	مسافة إصابات خطرة 100%
1	280 متراً	220 متراً	170 متراً
50	1,4كيلومتر	1كيلومتر	800 متر
500	3.5كيلومتر	3كيلومترات	2 كيلومتر

ب- الطاقة المتحركة (المحركة) وشكل القذيفة

وهذه الأخيرة تحكمها عوامل أكثر من أن نذكرها فذكرها يحتاج الى كتاب كامل ولكن ما يهمنا هنا هو سرعة الرياح العاصفة ومدتها ووزن وشكل القذائف المتوفرة. وبعض القذائف تحترق فتصيب بجروح وحروق أيضا وبعض القذائف قد ينتج عنها جروح نافذة عميقة مثل طعنة السيف والرمح مثل قطع الزجاج...الخ.

فالرياح العاتية تنقل كل شيء حتى الاشجار والسيارات قد تقلبها وأعمدة النور وأريلات التلفزيونات واطباق الستلايت وأشياء كثيرة جداً تتحول الى قذائف.

ويكفي ان تعلم ان جسماً صغيراً سرعته ٧ أمتار / ثانية ووزنه لا يتعدى ٤ كيلوجرامات يكسر جمجمة الانسان اقوى عظم في جسم الانسان وهذه القذائف متوفرة بكثرة في مثل هذه الحالات.

CM/SEC

وزن الزجاج بالجرام	نسبة الإصابة الخطيرة 1%	50%	100%
0.1	78/0.3	136/0.9	243/3
0.5	53/0.7	91/2	161/6.5
1	46/1	82/3.4	143/10
10	38/7	60/18	118/70

تحت الأنقاض أو طائراً في الهواء

عندما يكون السلاح النووي قويا جداً أو قد يكون الشخص في الدائرة الحرجة فان حالته ان كان في منزل تحت الانقاض وان كان خارج المنزل قد يجد نفسه طائراً بالهواء لمسافة ٣ – ٥ أمتار وقد يصطدم بأي شيء (شيء مضحك وشر البلية ما يضحك).

جسم انسان ووزنه ٧٠ كيلوجراماً قذفته الريح لمسافة ٣ أمتار

طاقة السلاح	سرعة الريح	المسافات بالأمتار والكيلومتر	المسافة عن الصفر الأرضي
KT	2.6/M/SEC	6.6 متر	17.0
1	380 متراً	270 متراً	190 متراً
10	1 كيلومتر	750 كيلو متراً	500 متر
20	=1.3	=1	700 متر
50	=2	=1.4	1 كيلومتر
100	=2.5	=2	=1.5
200	=3.2	=2.5	=2
500	=4.5	=3.5	=3
1000	=6	=5	=3.5

الإصابات الحرارية (الحروق)

١ ـ كيفية الاصابة.
٢ ـ تأثير الاشعاع الحراري
٣ ـ طاقة الاشعاع الحراري وحروق الجلد المكشوف.
٤ ـ الحروق تحت الملابس.
٥ ـ حروق اللهب.
٦ ـ اصابات العيون

كيفية الاصابة بالاشعاعات الحرارية والحروق

الاشعاعات الحرارية تنبثق من التفجير النووي وتصيب الأهداف بالحروق بطريقة مباشرة وغير مباشرة.

١ - **الطريقة المباشرة**: يمتص الجلد أو أي سطح معرض هذه الاشعاعات مما يسبب الحروق من مختلف الدرجات

٢ - **الطريقة الغير مباشرة (اللهب)**: وهي ان الاشعاعات الحرارية تسبب حرائق ثانوية بالبيئة المحيطة وهذه ينتج عنها لهب يحرق ما حواليه او ما يلامسه وليس هناك من شك بأن الحرائق الثانوية تسبب اضعاف الاصابات المباشرة من الاشعاع النووي على شكل حروق من مختلف الدرجات.

تأثير الإشعاع الحراري

الاشعاع الحراري يسري في خطوط مستقيمة نصف قطرية من سطح الكرة النارية وتقل طاقة هذه الاشعاعات كلما ابتعدت عن المصدر بالتدريج.

هذه الطاقة تتناسب عكسياً مع مربع المسافة ومع انها تقل كلما ابتعدت عن المصدر الا انها تخضع كثيرا للوسط او البيئة الموجودة وكذلك للظروف الجوية لان هذه الاشعاعات قابلة للانعكاس بكل سهولة. وبما ان هذه الاشعاعات تمشي (تسري) في خطوط مستقيمة فان اي جسم او مادة يحول بين المصدر والهدف يشكل عائقاً يعترض مسارها ويحمي الهدف مع اعتبار نفاذية هذه الاشعاعات للمواد المختلفة واختراقها.

وبالقرب من سطح الكرة النارية (المصدر) هذه الاشعاعات تحرق اي شيء (عشرات ملايين الدرجات المئوية) وتخف بالتدريج كلما ابتعدنا عن المصدر. وطاقة (قوة) هذه الاشعاعات تعتمد على:

١ـ طاقة السلاح النووي.

٢ ـ نوع الانفجار النووي (قرب وبعده عن سطح الأرض).

٣ ـ البيئة المحيطة والطقس.

٤ ـ درجة الحماية للهدف.

٥ ـ كفاءة الخدمات الطبية.

طاقة الإشعاع الحراري وحروق الجلد المكشوف

عاملان رئيسيان يحددان درجة اصابات الحروق:

- كمية أو طاقة الاشعاع على وحدة المسافة المربعة من السطح المحترق.
- طول وقت التعرض.
- المسافة ايضا عامل لا يستهان به اذ كلما ابتعدنا عن المصدر كلما قلت طاقة الاشعاع فمثلا انفجار نووي قوته 1KT يصيب الجلد بحروق من الدرجة الثانية على مسافة 800 متر ولكن انفجارا نوويا قوته 10MT يصيب نفس الجلد بنفس الحروق على مسافة 14 كيلومتراً والـ 10kt = 2 كيلومتر.

ونستطيع ان نقول ان كل 1kt يصيب على مسافة 1 كيلو متر وقس على ذلك ونذكر القارئ الكريم ان الهدف هو جلد مكشوف وليس محمياً.

1000 كيلوجرام من (X) = 1kt

حيث X هي المادة المشعة.

مليون كيلوجرام من (X) = 1mt

الحروق تحت الملابس

تكلما في الفقرة السابقة عن حروق الجلد من الدرجة الثانية والتي تسببها الاشعاعات النووية الحرارية لاي انفجار نووي وعن قوة السلاح النووي مقرونا بالمسافة والآن نضيف ان الملابس مهما كانت شفافة وغير سميكة فانها توفر بعض الحماية ولو 20% فما بالك بالملابس العسكرية المصنوعة من مواد خاصة للحماية من هذه الاشعاعات الحرارية لذلك فان حمايتها للجلد قد تصل الى اكثر من 50% ولكن لا يوجد ملابس حتى الآن توفر حماية 100% على مسافة معينة من الانفجار.

لا شك ان نوع الملابس له دور كبير فهناك مواد موصلة للحرارة ومواد غير موصلة وهناك درجة اشتعال المواد وهناك لبس أكثر من طبقة من الملابس الحامية.

وهناك لون الملابس اذ ان الالوان الفاتحة عاكسة للاشعاع الحراري وبالتالي مجرد لونها يوفر نوعاً من الحماية فضلا عن نوع مادتها وسماكتها وطبقة الهواء العازلة بين الملابس لها دور كبير.

حــــروق اللهــــب

مما لا شك فيه بأن انفجارا نوويا درجة حرارته تقاس بعشرات الملايين من الدرجات المئوية يسبب حرائق كثيرة وهذه الحرائق لا شك تسبب حروقاً للبشر من جميع الدرجات وهذه الحروق لا تختلف عن أي حروق أخرى في اي حادث حريق ولكن الفرق هو كثرة الحرائق وكثرة الاصابات في هذه الحالة. وينتج عن هذه الحرائق غازات خانقة بل وبعضها سام. واحتراق الملابس نفسها التي يرتديها الانسان قد يكون من اسباب الحروق في هذه الحالة لذلك ينصح بلبس طبقة قطنية على الجلد مباشرة والابتعاد عن لبس الملابس سريعة الاشتعال.

اصابات العيون

تتفاوت اصابات العيون من العمى المؤقت من وهج الانفجار وتليف الشبكية والعمى الدائم.

أ ـ عمى وهج الانفجار المؤقت:

ان الانفجار النووي له وهج هائل فهو شمس مصغرة وعند حدوث الانفجار يشاهد وهج مخيف بالافق والمفروض ان اي شخص لا ينظر مباشرة الى هذا الوهج المؤذي بل يغمض عينيه او يشيح بوجهه الى الجهة الأخرى ويضم يديه تحت صدره وينبطح على الارض في مكان آمن او يلجأ الى ملجأ اذا كان قريبا.

مجرد نظرة واحدة الى هذا الوهج من مسافة محددة قد تصيب بالعمى الموقت وخصوصاً اذا كان الوقت ليلا. والعيون بدون نظارة حامية.

وهذا العمى المؤقت سببه تركيز الطاقة بالتفاعل مع عدسة العين بواسطة الاشعة المرئية والأشعة تحت الحمراء Visible & infrared Radiation على شبكية العين فان كانت المسافة قريبة من الانفجار اَو كانت كمية الانفجار قوية الى درجة كافية تركيز هذه الطاقة على شبكية العين قد يصيبها بالعمى الدائم عن طريق حرق الشبكية اما اذا كانت كمية الاشعاع اخف فالاضرار عمى مؤقت يرجع البصر طبيعياً بعد فترة من الوقت.

ب ـ تليف الشبكية (العين) والعمى الدائم:

كما قلنا من قبل سبب حرق الشبكية هو تركيز طاقة الاشعاع بواسطة عدسة العين على الشبكية ولكن هذا نادراً ما يحدث وفي الغالب تصاب العين بفقد جزء من حدة النظر ليس الا ولكن هذه الاصابة واردة مع انها نادرة.

الفصل الثاني

التأثيرات الطبية العامة للأسلحة النووية على جسم الإنسان
التشخيص، العلاج، وتطور الحالة

تمهيـــــــد

لا توجد بالتاريخ الانساني الا حالة واحدة من التفجيرات النووية خلال الحرب العالمية الثانية وهي تفجير هيروشيما ونجازاكي باليابان في اغسطس عام ١٩٤٥ وكذلك انفجار شرنوبل في الاتحاد السوفيتي السابق عام ١٩٨٦ لذلك سنتناول في هذا الفصل التأثيرات الطبية تحت العناوين التالية:

١ ـ الانفجار Blast

٢ ـ التأثيرات الحرارية Thermal

٣ ـ الإشعاع

٤ ـ الإصابات المزدوجة

٥ ـ الصحة العامة واعتباراتها

٦ ـ العوامل النفسية وانعكاساتها

١ ـ إصابات الانفجار

اصابات الانفجار النووي تختلف اختلافاً كلياً عن اصابات الاسلحة العادية وتقوم أساسا على مكونين رئيسيين:

أ ـ التأثير المباشر لموجة الانفجار (العصف)

ولك ان تتخيل قوة هذا العصف الذي قد يقتلع ويهدم المباني والعمارات والبيوت وجميع الانشاءات وذلك عن طريق موجات الهواء المتعاقبة العالية الضغط جداً.

ب ـ طيران الاشجار وأعمدة الكهرباء والسيارات والاشخاص وتصادمهم بعد السقوط مرة أخرى بأي اجسام أو انشاءات اخرى اضف الى ذلك التأثيرات الحرارية التي تصل الى ملايين الدرجات المئوية بخلاف تأثير الاشعاعات النووية.

جـ ـ عدد الاصابات في التفجير النووي مهول وشديد ولا يقاس أبداً بالتفجيرات العادية فعدد المصابين تقريباً هو عدد السكان في مدينة معينة تقع في أو قرب مركز الانفجار. فالسلامة من الاصابة غير متوقعة نظرياً.

تشخيـص الإصابـات

لا يوجد اي صعوبة في تشخيص اصابات التفجير النووي اللهم الا النزيف الداخلي.

50% تقريباً جروح وكسور بالاطراف 50% اصابات بالرأس والصدر والجذع وكلها بسبب اصطدامات في أجسام صلبة وقذائف والمصابون نوعان:

أ- وفاة فورية.

ب- اصابات بليغة ولكن وهذا هو الغريب بالأمر ان اصابات التفجير النووي تعيش طويلاً رغم شدة الاصابة ان لم يمت فورا. وتفسير ذلك هو ان النزيف الشديد ليس من شيم التفجير النووي والتلوث بالميكروبات. وذلك من شدة الحرارة المصاحبة لهذه الاصابات والسرعة الفائقة للقذائف.

العـــــلاج :

الافاقـة	(1) Resuscitation Phase
الجراحة	(2) Syrgical Phase
الوعـي	(3) Recovery phase
النقاهة	(4) Convale scent phase

١ - الافاقة:

- المحافظة على دخول الهواء.
- ايقاف النزيف.
- تعويض السوائل.
- المسكنات القوية وهذه حدث عنها ولا حرج.

٢ - الجراحـة:

يجب اجراء الجراحات بسرعة ودون تأخير وقبل ان تتعقد الحالة فيصبح المريض غير محتمل للبنج وتعقيدات الجراحة.

٣ - عودة الوعي:

في هذا الطور يجب تقليل نقل او تحريك المريض حتى تستقر حالته.

٤ - النقاهة:

بعد استقرار الحالة يجب نقل المرضى لتخفيف الضغط على الحوادث الى خطوط خلفية حيث يمكث في هذا الطور وقت طويلاً.

٥ ـ الاصابات الحرارية (الحروق) ومعروف طبياً صعوبة معالجة الحروق لذلك فان اصابات الحروق بالحقيقة من تأثير التفجير النووي هي المشكلة الكبرى على الاطلاق.

التشخيص

١ ـ نحدد نسبة الحروق بالجسم (قاعدة ٩).

٢ ـ أهمية خاصة لحروق الرأس والرقبة والأعضاء التنفسية والتناسلية واليدين والوجه والرجلين.

٣ ـ درجة الحروق: أولية، ثانوية، ثالث درجة.

منطقة الحرق

١ ـ نقدر نسبة الحروق باستخدام قاعدة ٩

ـ الرأس والرقبة	9 = 9
ـ الجذع من الأمام	18 = 9 X 2
ـ الجذع من الخلف	18 = 9X 2
ـ الأطراف العليا	18 = 9دبل
ـ الأطراف السفلى	36 = 18 دبل
الأعضاء التناسلية	01 = 1
	100

%

وحسب هذه النسب فإن نسبة الحروق التي تزيد على 20% من الجسم تعتبر خطيرة ومهددة للحياة بالعلاج نستفيد من هذه النسبة في تحديد مكان ونسبة الاصابة وتقدير اجراءات الافاقة اللازمة وكمية السوائل الضرورية وحتى ننقذ المصاب من الصدمة الطبية.

حروق أجهزة الجسم الحساسة

عندما يصاب جهاز مهم من الجسم بالحروق تصبح حالة المريض خطيرة حتى لو كانت نسبة الحروق قليلة.

١ ـ حروق الرأس والرقبة: غالبا ما تحتاج لجراحة لفتح الحنجرة.

٢ ـ حروق الجهاز التنفسي تؤدي الى الوذمة الرئوية.

٣ ـ حروق اليدين والرجلين: تهدد حياة المريض حيث لا يستطيع الحركة ولا العناية بنفسه ويحتاج شفاؤها لوقت طويل وتحتاج الى درجة تمريض عالية وطويلة قد لا تتوفر في هذه الظروف.

عمـــق الحـــروق

١ ـ حروق الدرجة الأولى: سطحية وتقتصر على الطبقة السطحية فقط من الجلد (Ep-ide rmis) ويكون شكل الحرق مجرد ورم بسيط واحمرار.

٢ ـ حروق الدرجة الثانية: تتميز بالألم الشديد والتورم وتكوين الفقاعات وتشمل الطبقة السطحية وجزء من الـ (dermis).

٣ ـ حروق الدرجة الثالثة: وهي التي تصل الى جميع طبقات الجلد وتكون عميقة جداً وقد تصل الى درجة التفحم.

العـــــــلاج

(1) Maintenance of air Way

(2) Fluid therapy

(3) Fluid Riquairment for First 24 hrs

(4) Restrictions

(5) In Put and output of Fluid

١ ـ المحافظة على المسالك التنفسية.

في حروق الرأس والرقبة أو في حالة الأغماء أو اصابة المسالك التنفسية يجب عمل Intubation او فتح الحنجرة حسب الموقف والامكانية حتى نجنب المصاب الاختناق.

٢ ـ في الحروق يكون فقد السوائل والالكتروليت كبيرا وقد يؤدي ذلك الى الصدمة ولذلك فيجب تعويض هذا الفقد من الـ Colloid والـ Electrolytes

٣ ـ الاحتياجات من السوائل خلال أول ٢٤ ساعة:

1- Colloid Solution 0.5 ml X b.w. X % burns

2 - Electroly tessolution 1.5 ml X b.w. X % burns

مثال: شخص محروق 70 كيلوجراماً ونسبة الحروق 30%

Colloid 0.5 ml X 70 X 30	= 1050 ml
Electrolyte 1.5 ml *70 * 30	= 3150 ml
Metabolic Fluicls 2000 ml	2000 ml
(gluco se)	
Total 6200 ml	62000 ml

الاحتياطات والمحاذير:

* اذا كانت نسبة الحروق عالية نعتبر 50% في المعادلة السابقة هي الحد الأقصى.
* 10.000 ml هو الحد الاقصى في أول 24 ساعة.
* النصف الأول من السوائل يعطى بمعدل اسرع من الثاني وحسب كمية البول.
* تقليل كمية السوائل بالتدريج والهبوط بها الى نصف في اليوم الرابع.
* نحسب كمية السوائل الداخلة والخارجة عن طريق البول بكل دقة وذلك عن طريق القسطرة.

العناية بجروح الحروق

من الطبيعي ان يتجه الاهتمام بالبداية الى اجراءات الافاقة لانقاذ الحياة ولكن بعد ذلك يجب العناية بالحروق نفسها كما يلي:

* تنظيف الحروق والتخلص من الزوائد والانسجة الميتة.
* وضع الكريمات المضادة للميكروبات Argentic Sulfadiazine.
* تغطى بغطاء معقم.
* عناية خاصة بحروق الوجه واليدين والمفاصل.

الاصابات المزدوجة واصابات الاشعاع

الاصابات المزدوجة من جروح وأمراض بالاضافة الى اصابات للإشعاعات النووية هي فعلا ما يقابلنا على أرض الواقع اما الحديث عن الاشعاع منفرداً فهذا حديث نظري وليس

عملياً اما على أرض الواقع فقد تقابل حالة مرضية مثل شخص عنده القلب وينزف بشدة من جروح متعددة بالاضافة الى تعرضه للاشعاع وهذه حالات معقدة ويحتاج علاجها الى عناية فائقة وتدريب وخطط مسبقة وقد تكون بكل تأكيد مكلفة.

ولكننا في الصفحات القادمة سنتكلم عن تأثيرات الاشعاع النووي بشيء من التفصيل.

تعرض جميع (كل) الجسم للاشعاع

عندما تكون جرعة الاشعاع عالية جداً سواء من الاشعاع الابتدائي او الثانوي في وقت قصير جداً يمتص الجسم هذه الاشعاعات وتظهر على الانسان أعراض الاشعاع الحادة وتسمى طبياً **متلازمة مرض الاشعاع الحاد**:

١ ـ أعراض الدم.

٢ ـ أعراض الجهاز الهضمي.

٣ ـ أعراض الجهاز العصبي والدوري.

وقبل ان نتكلم عن أعراض هذه الاجهزة الرئيسية الثلاثة كلاً على حدة سنتكلم عن مراحل أعراض متلازمة الاشعاع الحاد وأطواره مع التركيز أولاً على تأثر نخاع العظم لما لذلك من أهمية في فهم الموضوع ككل.

متلازمة نخاع العظم (منتجات الدم):

نخاع العظم حساس جداً للاشعاع وقد يحتاج الى جرعات أقل من الاشعاع لظهور أعراضه وأعراض نخاع العظم تظهر جليه (واضحة) اذا كانت الاشعاعات اقل من 50% اما اذا كانت نسبة الاشعاعات 100% فان اعراض الجهاز الهضمي تصبح هي السائدة. واذا كانت الجرعات أقوى بكثير فان أعراض الـ Neuro - Vascular تظهر بوضوح ولكن هذه الحالات نادراً ما نشاهدها على أرض الواقع لان 95% من هذه الحالات التي تعرضت الى نسب عالية من الاشعاع عادة ما تكون في مركز او بالقرب من مركز الانفجار وللأسف فسيموت كلهم أو نسبة عالية جدا منهم والاستثناء الوحيد لهذه الحالات كما يلي:

ـ في حالة الانفجار النووي العالي جدا بالفضاء قد يعطي فرصة لمشاهدة مثل هذه الحالات.

ـ الهروب بطائرة بعد التعرض مباشرة.

ـ الذين يملكون ملاجئ ضد الانفجارات النووية.

وهذه طبعاً حالات قليلة لا تتعدى 5% أو اقل.

أعراض ومراحل متلازمة الاشعاع الحادة

(Radiation Sieckness)

يوجد ثلاث متلازمات وصفت تتبع أعراض متشابهة على ثلاث مراحل ويمكن تقسيم كل مرحلة الى ثلاثة وجوه:

١ـ الوجه الأول (الابتدائي) Prodromal phase هذا الطور يتميز بالآتي ويحدث بعد التعرض بساعات قليلة:

ـ شعور بالغثيان والقيء الشديد.

ـ والضعف والاعياء التام.

وهذه كما تعلمون أعراض عادية وقد يسببها اي شيء آخر ولا تعني أي شيء طبياً وقد تستمر لساعات فقط.

٢ـ الوجه الثاني (صحوة الموت) او (الطور الكامن) او الحضانة Latent Phase يبدأ بعد الاعراض السابقة وينقطع القيء ويستعيد الانسان نشاطه مع قلة الشهية للأكل ويستمر هذا الوضع المعافى 6 - 2 اسابيع يمارس جميع نشاطاته العادية ويقاتل ويخطط ويقوم بكل شيء (عادي) في هذا الطور (اللاأعراضي) يعمل الاشعاع على نخاع العظم ويدمره ولكن الاعراض لا تظهر الا في الطور الذي يليه وهو طور الأعراض.

الطور الكامن وأهميته العسكرية: بعد المعاناة المؤقتة لمدة اسابيع تبدأ الاعراض الخطيرة بالظهور لمتلازمة الاشعاع الحاد وفترة المعافاة المؤقتة هذه مهمة جدا عسكريا اذ يعلم القائد بأن جنوده بعد من 6 - 2 اسابيع سينهارون تماماً فهذه الاسابيع القليلة هي فرصته الوحيدة للقتال وبشدة وشراسة فهم بالنهاية ميتون وهذه فرصتهم ليثأروا لانفسهم ولوطنهم قبل النهاية. وهذه هي الجنة الحقيقية للجنود البواسل (هبت هبوب الجنة وين انت ياباغيها)

وقبل ان تظهر اعراض الانهيار وهذه هي

٣ـ الوجه الثالث أو وجه ظهور الأعراض:

في فترة النقاهة السابقة والتي تستمر من 6-2 اسابيع كما قلنا يكون الاشعاع النووي قد دمر داخل الجسم ثلاثة أجهزة مهمة هي:

ـ جهاز انتاج خلايا الدم.

ـ الجهاز الهضمي.

- الجهاز الدوري والعصبي.

وتظهر الأعراض كما يلي:

١ - شعور بالغثيان مع قيء شديد.

٢ - لا شهية للأكل.

٣ - اسهال وتقلصات.

٤ - ضعف عام واعياء.

٥ - هبوط بالضغط ودوخة.

٦ - نزيف داخلي ومن جميع فتحات الجسم.

٧ - حرارة.

٨ - التهابات وتقيحات.

٩ - فقد سوائل والكتروليت.

١٠ - صداع.

١١ - تهجان واحتضار.

١٢ - وفاة.

ودرجة تحمل الانسان للاشعاع كما يلي:

150cGy - 300 محتملة الى حد ما وتسبب أعراضاً

300 cGy - 500 تسبب أعراضاً شديدة

500 cGy - 1000 قاتلة

متلازمة منتجات خلايا الدم

(Hematopoietic Syndrome)

١ - الشخص الذي يتعرض الى جرعات أقل من المتوسط من الاشعاع يحدث تثبيط لنخاع عظمه مما يؤدي الى هبوط انتاج خلايا الدم المختلفة (Pancytopenia)

٢ - بوادر هذه التغيرات تظهر بالدورة الطرفية بعد 24 ساعة

- Lymphocytes تقل أول شيء
- Leukocytes & Thrombocytes
- Erythrocytes تقل آخر شيء

تظهر أعراض النزيف والانيميا 2-6 اسابيع ونقص المقاومة للأمراض.

وسرعة وشدة هذه الاعراض تعتمد على جرعة الاشعاع والاصابات الاخرى التي تسرع في هذه العملية.

٣ ـ أحسن مقياس لهذه التغيرات هو:

هبوط أعداد هذه الخلايا بالدم Pancytopenia

Lymphocytes - granulocytes & Thrombocytes

٤ ـ تظهر على الشخص أعراض النزيف الداخلي والخارجي ويتساقط شعره ويقل وزنه ويكثر استعداد جسمه للاصابة بالالتهابات المختلفة والعدوى.

٥ ـ قد يشفى نخاع العظم او لا يشفى حسب شدة الاصابة.

متلازمة الجهاز الهضمي

(G.I.T. , Syndrome)

١ ـ الجهاز الهضمي أكثر مقاومة للاشعاع من نخاع العظم فقد لا يتأثر الا بجرعة اكثر من 800 cGy في الهواء.

واي جرعة اشعاع تسبب متلازمة الجهاز الهضمي هي بالضرورة قاتلة لنخاع العظم.

٢ ـ وأعراض الجهاز الهضمي مع ذلك تظهر قبل اعراض الدم على شكل.

ـ فقد سوائل شديد.

ـ نزيف واسهال.

وسبب هذه الاعراض هو تدمير الخلايا المبطنة للامعاء الدقاق بالذات والوصول الى الشعيرات الدموية وتدميرها ولا يوجد فحص خاص ولكن بفحص الدم فالنقص الشديد في خلايا الدم يعتبر دالة على اصابة الجهاز الهضمي المصاب للاعراض السابقة.

٣ ـ المشكلة بالتشخيص في الاشخاص المتعرضين لجرعات غير قاتلة ويعانون من الاسهال من اسباب اخرى (بكتيريا) وطبيا نعتبر جميع هؤلاء المصابين قابلين للشفاء وحتى بعد ان يثبت من تحليل الدم bone - marrow Depression is irreversible

متلازمة الأعصاب والأوعية الدموية

(Neuro - Vascular Syndrome)

هذه المتلازمة يعتبر ظهور أعراضها ان الشخص قد تعرض الى جرعات عالية جداً اكثر من 1500 cGy مثلا.

وميزة هذه المتلازمة قصر الطور الكامن الذي لا يتعدى اكثر من ثلاثة أيام. وتبدأ ظهور أعراض الغيبوبة ومن ثم فقد الحياة. قد يحدث أولا تشنجات. وقد يكون هناك أو لا يكون زيادة بالضغط داخل الجمجمة.

ويحدث هذا السندروم عملياً في الحالات الآتية:

١ ـ انفجار نووي عالي جداً لدرجة لا يسبب عصفاً أو حرائق ثانوية.

٢ ـ الهروب من المنطقة بالطيران بعد أو أثناء الهجوم.

٣ ـ الموجودون في ملاجئ عالية الكفاءة وهذه الملاجئ تكلف ملايين فمثلا الملجأ الذي يحمي 200 فرد قد يكلف أكثر من 50 مليون دولار.

ولكن تذكر دائما جحر الثعلب فهو لا يكلف سوى الحفر العميق في باطن الأرض.

التشخيص وتقييم الحالة

Diagosis

جرعة عالية	جرعة متوسطة	جرعة خفيفة	الأعراض
++++	++	+	شعور بالغثيان
++++	++	+	قيء
++++	+	−	إسهال
++++	+ −	−	حرارة
++++	+	−	هبوط
++++	−	−	بثور بالجلد
+	−	−	غيبوبة

١ ـ لتشخيص التعرض للاشعاع ما زالت الصورة السريرية والأعراض والتحليل المختبري هي الملك أما الـ Dosimetry فهو لا يقول لنا هل تعرض كل الجسم أو جزء منه ولا يحدد هل هذا تطور الحالة او تعرض أي لا يقول متي؟! ولا يعطينا فكرة عن كمية الجرعة ووقتها؟ وأخيراً لا يعطينا فكرة عن هل هذا التعرض من جرعة واحدة أو عدة جرعات الا اذا كنا نقرأه على فترات ثابتة ومحددة خلال ساعات اليوم الواحد.

٢ ـ ان علاج وتشخيص المتعرض للاشعاع هو مهمة الطبيب وقراره الا انه في حال الكارثة وكثرة الاصابات قد يكون الاجراء العملي الوحيد هو اتباع قراءات الـ Dosimetry رغم قصور معلوماتها.

٣ ـ وقد اتفق مؤخراً على خطوط عريضة تتبع في مثل هذه الحالات وتعتمد على معرفة نسبة الـ Lymphocytes في عينة الدم.

(1) Lymphocyte More Than - 1500/mm^3 need no Treatment

(2) lymphocyte 1000 -1500/mm^3 need Treatment for moderate exposure

(3) Lymphpcytes Less Than 500/mm^3 Fatal exposure

(5) No lymphocyte

في هذه الحالة قد لا يعيش المريض أكثر من أسبوعين

ولكن عيب هذه الطريقة هي الاصابات المزدوجة فأي جريح أو مصاب في أكثر من جهاز قد تنقص عنده الـ Lympho-Cytes ويعاني من Lymphopenia

٤ ـ كيفية تقييم درجات الاصابة بالاشعاع تعتمد على تقسيم المصابين بالاشعاع الى ثلاث مجموعات (أنظر الجدول).

أ ـ المجموعة ذات الاصابات الخفيفة:

وهم المصابون الذين لا يعانون من أي أعراض تدل على اصابتهم بالاشعاع هؤلاء نفحصهم عن أي إصابات أخرى أو أمراض واذا كانوا أيضاً لا يعانون منها يرجعون الى وحداتهم أو الى بيوتهم اذا كانوا غير مقاتلين.

ب ـ المجموعة ذات الأعراض:

ـ شعور بالغثيان.

ـ القيء.

يوضعون تحت الملاحظة لاستكمال فحصهم وعلاجهم كما سبق في رقم (٣).

جـ ـ مجموعة الاصابات الشديدة: والذين تظهر عليهم معظم الأعراض الموجودة بالجدول هؤلاء يجب ادخالهم للمستشفى للعناية بهم ربما لمدة طويلة.

الجـــدول

١ ـ شعور بالغثيان وقيء بعد التعرض لاشعاع تزيد جرعته عن 100- 200 cGy وقد تتأخر الاعراض 6-12 ساعة بعد التعرض ولكن هذه الاعراض تختفي باليوم الاول من ظهورها (هبت هبوب الجنة) أما ظهور الأعراض بعد أقل من ساعتين من التعرض فهذا يدل على شدة الاصابات وقد يصاحب ذلك أعراض الاسهال والجهاز الهضمي عامة وقد تتوقف بعد فترة بسيطة لذلك يجب على المعالجين السؤال عن هذه الأعراض اذا لم توجد أم لا سابقاً.

٢ـ الحـــرارة:

الذين تعرضوا للاشعاع تظهر عليهم ارتفاع في درجة الحرارة بعد ساعات من التعرض والذين يعانون من نوبات حرارة شديدة ورجفة قد يدل ذلك على شدة الاصابة. ولكن عرض الحرارة لا يعول عليه بسبب ان جميع الذين يرتدون ملابس الحماية من أسلحة (ن، ب، ك) ربما تكون حرارة أجسامهم مرتفعة فأي حرارة لا يصاحبها قيء لا ينظر لها.

٣ ـ بثور حمراء على الجلد: الأشخاص الذين تعرضوا لنسب اشعاع عالية - 1000 2000 Gy يظهر على أجسامهم بثور حمراء في اليوم الأول من التعرض أو بعده بيوم واحد. ولكن هذا قد يكون بسبب تعرض موضعي فقط.

٤ ـ هبوط بالضغط ودوخة واعياء:

وهذا دلالة أكيدة على شدة الاصابة فأي هبوط في ضغط الدم اكثر من 15% (Systolik B.P) يعتبر بالإضافة الى الاعراض الأخرى شيئاً خطيراً.

٥ ـ أعراض عصبية:

توهان (عدم تركيز فلا يعرف الوقت)

- تشنج.
- غيبوبة.

هذه الحالات تعرضت لجرعات قاتلة.

٦ ـ بما أنه ليس هناك علاج ناجع ومتخصص للاشعاع حتى الآن فأي اصابات وبالذات الاصابات المزدوجة تعالج على أساس انها اصابات جراحية او حروق ما عدا حالتين:

أ ـ الذين يظهر تحليل الدم Lymphpcytesassay

ب ـ الذين توجد بهم جميع أعراض الاشعاع الموجودة بالجدول المذكور سابقا.

تطهير المصابين من الاشعاع

١ ـ خلافا للاصابات البيولوجية والكيماوية لا يعتبر تلوث الملابس بالاشعاع شيئاً ينبغي التخلص منه قبل علاج المصاب بأي جروح أو حروق وبذلك لا نؤخر علاج أي مصاب باصابة عادية (جروح، كسور) بحجة التلوث الاشعاعي هذا طبعاً اذا كنا واثقين انه قطعاً لا يوجد تلوث بيولوجي او كيماوي. وعلى كل فتبديل الملابس وغسل الجلد بالماء شيء جيد.

٢ ـ اذا كان يوجد جهاز قياس الاشعاع فهذا يحل المشكلة إذ نطهر اي شخص مشع ولا نطهر الآخر. وعموماً فتطهير الجروح له الاولوية خوفاً من دخول الاشعاع عن طريق الجروح. مع الحرص الشديد من الهيئة الطبية والوقاية من استنشاق او تلويث الطعام او الشراب بالمواد المشعة ويجب ارتداء الوسائل الجراحية الحامية والكمام الجراحي.

الخطوط العريضة لعلاج التعرض للاشعاع النووي

١ ـ بداية العلاج للمتعرضين (اشعاع كل الجسم).
٢ ـ تشخيص وعلاج الاصابات المزدوجة.
٣ ـ التعامل مع وعلاج التلوث بالميكروبات وغيرها.
٤ ـ اعتبارات المستقبل في علاج الاشعاع.
٥ ـ تاثير الاشعاع على الاستجابة للاصابة العادية.
٦ ـ تاثير الاصابة العادية على الاستجابة لمتلازمة الاشعاع.

وقبل مناقشة هذه النقاط الست في علاج الاشعاع النووي سنتكلم عن اعتبارات الصحة العامة والاعتبارات النفسية والبيولوجية للانفجارات النووية وذلك كتمهيد لخطوط علاج الاشعاع النووي.

اعتبارات الصحة العامة (الطب الوقائي) في الحرب النووية

من المعروف ومن أقدم العصور أن الحروب دائما تصاحبها الأوبئة من الأمراض المختلفة، هذه الحالة والحروب بأسلحة عادية ليس منها اسلحة الدمار الشامل البيولوجية والكيماوية والنووية، وهذه الأخيرة بما لها من قدرة على الدمار الشامل مما لا شك فيه انها ستساعد على انتشار أوبئة كثيرة وبالذات أمراض الجهاز التنفسي والجهاز الهضمي وذلك بسبب تلوث الهواء والطعام والماء خصوصاً وان الخدمات الطبية غالبا ما تعاني من النقص بالخدمات والأفراد في مثل ظروف هذه الحروب. ففي الحرب العالمية الثانية، كان لا يوجد أمام المدنيين في كثير من الحالات الا الخدمات الطبية العسكرية حيث توجه كل الميزانيات والايدي الفنية العاملة للحرب والحرب فقط مما يؤدي الى انتشار الاوبئة مثل الدوسنتاريا، التيفوئيد والطاعون والكوليرا والتيفس وغيرها.

ومن أبرز مشاكل التفجير النووي الطويلة الأمد الشتاء النووي.

الشتاء النووي

هناك ظاهرة عش الغراب في أي تفجيرر نووي من المؤكد انكم شاهدتموها بالتلفزيون والأفلام التسجيلية هذه الظاهرة تتطور وتنتشر في طبقات الجو العليا سحابة من الأدخنة والغبار الذري والبقايا مما قد يحجب ضوء الشمس عن منطقة معينة، وضوء الشمس كما تعلمون ضروري للانسان والحيوان والنبات خصوصا لان ذلك يؤثر على المحاصيل الزراعية. والتفجيرات النووية العالية جدا بالفضاء قد تتفاعل حرارتها الشديدة جدا مع نيتروجين الجو والذي يكون معظم الهواء الجوي فتنتج الاكسيدات (Oxides) هذه الاكسيدات تتفاعل مع الاوزون (O_3) الجوي مما يخفف من طبقة الاوزون الحامية من الأشعة فوق البنفسجية التي تسبب سرطان الجلد وأشياء اخرى لا يعلمها العلم حتى الان. وهذا الموضوع (Nuclear Winter) لم يحظ حتى الآن بما يستحق من الدراسة فاجتماع البرودة، نقص او حجب شعاع الشمس، وزيادة نفاذ بعض انواع الاشعة الضارة (فوق البنفسجية) لا شك لها تأثيرات عرفنا بعضها ولم نعرف أكثرها.

الاعتبارات النفسية والسيكولوجية للحرب النووية

من السهل التنبؤ باعداد القتلى او الجرحى في أي تفجير نووي لكن من الصعب جداً التنبؤ بأعداد المرضى النفسيين الذين تفرزهم هذه الحروب وقد يكونون جيلا كاملا. وكثيرا ما نسمع بالقصص بأن المفاجأة ربطت لسان فلان فلم يستطع الحديث او الحركة وهذا بالضبط ما يحصل اضطراب شعور ومشاعر، خوف وعجز وخوف... وهكذا حتى يفقد الانسان ثقته بنفسه ويحس أولا بعجز ثم يصبح حقيقة لا احساسا انه عاجز وهذا طبعاً نتيجة لجهل الناس وعدم تدريبهم وتحضيرهم لمثل هذه المواقف، واليابان فقط هي الدولة الوحيدة حتى الآن بالتاريخ التي جربت مثل هذه الحالات فمن يدعي الخبرة فهي خبرة نظرية بالضرورة. ببساطة يصاب الانسان بلوثة وهستيريا يقاتل الصديق مع العدو وتصبح تصرفاته غير منطقية وتفكيره مشوشاً، لا مبالي، يشعر بالاحباط الشديد، والخوف والرعب الشديد تستمر هذه الحالة من شخص الى آخر دقائق، ساعات، أسابيع وربما في بعض الناس أطول من ذلك ولكن بالطبع ليس هذا حال الأغلبية.

هذه الاضطرابات النفسية المؤقتة هي تفاعل طبيعي في كل انسان ولكن تختلف درجتها وطول مدتها من انسان لآخر ويعتمد ذلك على عوامل كثيرة منها عوامل وراثية وعوامل مكتسبة. وسنسرد بعض هذه العوامل.

١ ـ شدة الموقف وطول وقته:

اذا كان الموقف أقل شدة ومر بسرعة فسرعان ما يستوعب أكثر الناس الحدث ويتعاملون معه بعقلانية ولكن اذا كان الحدث مهولاً ومستمراً لمدة طويلة ولا يعطي فرصة لالتقاط الانفاس وتجميع شتات النفس فان استيعابه يكون صعباً.

٢ ـ إذا كان المصابون من العائلة او الاصدقاء المقربين وأمام عينية فطبيعي هذا ما يهيج المشاعر كثيرا.

٣ ـ درجة الثقافة والتدريب في مثل هذه الأمور.

٤ ـ درجة الحذر والتوقع فاذا كان الشخص متوقعاً حدثاً ما من الطبيعي ومهما كان قاسياً ان يتقبله ويستوعبه بدرجة ما.

٥ ـ اذا توافرت في القيادة الجيدة رباطة الجأش والمواجهة فلا شك بأن هذه القيادة

ستكون عامل طمأنينة لمعظم الناس كالنبراس في الظلام الحالك

وكم رجلٍ يُعد بألف ألف

وكم ألف يمر بلا عدادى

٦- شعور الانتماء (عضوية الفريق):

اذا كان الانسان وحيداً فهذا يضاعف من خوفه واضطرابه اما اذا كان في وسط مجموعة فلا شك ان حاله سيكون أفضل وبالذات اذا كانت هذه المجموعة مترابطة وأغلبها رابطو الجأش والنهى ثابت القلب والقدم.

عرضنا المشكلة فما هو الحل؟!!

لتلافي مثل هذه الحالات يجب التخطيط المسبق والجاد وتنمية الحاسة السادسة (أي استقراء المستقبل) والاتصال مع الدول المتقدمة في هذا المضمار لاكتساب المعلومات والخطط والتدريب عليها.

فريق الطوارئ والكوارث والأمن الوطني

يجب تشكيل فريق مكون من وزارات الدولة المختلفة بقيادة وزارة الدفاع طبعاً.

١ - وزارة الدفاع.

٢ - وزارة الداخلية (طوارئ) اطفاء.

٣ - وزارة الصحة (الطوارئ الطبية).

٤ - وزارة التربية.

٥ - الحرس الوطني.

٦ - متطوعين من شتى طبقات الشعب وجمعياته النفعية.

٧ - متطوعين من أنظمة الحكم (الأسر الحاكمة) وذلك كقيادة ولما تتمتع به الأسر الحاكمة عندنا من شجاعة وإنكار الذات وقبول من الجميع ، يشكل هذا الفريق ومن التخصصات المختلفة ويتم وضع الخطط له من أناس على أعلى مستوى علمي وفني في مثل هذه الأمور:

١ - مهندسين، أطباء، كيميائيين.

٢ - عسكريين فنيين.

٣ - من معهد الأبحاث.

٤ - من حماية البيئة.

٥ - معاهد التقدم العلمي.

هؤلاء يضعون الخطط التي تحتوي على التدريب على انشاء الملاجئ والاسعافات

الأولية، ونقل المصابين وقيادة باقي المجتمع في حالة الطوارئ والكوارث.

الخطوط العريضة لحالات الطوارئ والحروب والكوارث الطبيعية

١ ـ انشاء ملاجئ عامة في كل مكان وفرض ذلك على جميع الانشاءات الجديدة من ضمن شروط البلدية للبناء لماذا؟ لان التقاط الانفاس في أول حدوث الكارثة مهم جداً لرباطة الجأش واستعادة شتات النفس.

٢ ـ تأسيس فريق الطوارئ الوطني كما اسلفنا سابقا.

٣ ـ التدريب والتخطيط الجاد.

٤ ـ ويجب أن تغطي التكاليف المادية جمعيات تعاونية تربح الآلاف من المجتمع وكذلك الشركات الكبرى والبنوك وما في مستواها. اسهاماً منها في حماية وخدمة نفسها أولاً ثم المجتمع والوطن.

٥ ـ ملجأ في كل منزل أو أي مؤسسة أو تجمع بشري.

وسيتضمن هذا الكتاب في آخر فصوله خطة متكاملة وما ذكرته حتى الآن لا يعدو أن يكون لقطات ليس الا.

ما هي النصائح النفسية التي يجب اسداؤها للمصابين بالخوف والهلع والارتباك؟!

١ ـ يجب تطمينهم بأن فرصة نجاتهم عالية وهذا حقيقي.

٢ ـ يجب افهامهم بأن الارتباك ربما يؤدي الى اخطاء وأخطار أكثر من الحدث نفسه.

٣ ـ يجب وضعهم في ملاجئ آمنة حتى يستعيدوا رباطة جأشهم.

٤ ـ يجب ان يتوافر قياديين يضربون المثل للبقية في رباطة الجأش والتصرف بحكمة وعقل.

٥ ـ اعطاؤهم الفرصة للتعبير عن خوفهم لأن هذا ما يساعدهم على تجاوزه.

٦ ـ قبل حدوث الحدث يجب القيام بحملة اعلامية ان امكن ليس للتخويف ولكن لقول الحقيقة دون تهويل أو زيادة وتطمين جميع الناس بأن الحلول جاهزة وفي أيديهم هم أولاً فالذي لا يساعد نفسه أولا لن يساعده أحد.

في هذه النقاط الست أهم نقطتين عمليتين هما (٣) و(٤) والباقي يقوم به جهاز الاعلام والقيادة.

وعند حدوث مثل هذه الكوارث لا قدر الله، دائما الانسان الذي يصيبه الهلع والخوف الشديد هو الانسان الذي لا يدري ماذا يعمل؟!! فلو كان هذا الانسان مشغولاً بأي عمل كان فان هذا يقلل خوفه ويمتص هلعه.

بداية العلاج في حال تعرض كل الجسم للاشعاع

يتلخص العلاج في ثلاث نقاط رئيسية:

١ ـ ان انقاذ حياة المتعرضين لجرعات غير قاتلة من الاشعاع النووي تعتمد على:

- Antibiotics ـ المضادات الحيوية ضد الميكروبات.
- Stopbleedimg وقف أي نزيف.
- Fluid & Electrolytes ـ تعويض السوائل والالكتروليت المفقودة.

٢ ـ اذا كانت أعراض الجهاز الهضمي هي السائدة وابرزها القيء فيعطى المريض مضادات القيء Antiemetics مثل (metoclopamide, dazopride) فقد يساعد ذلك على هذه الاعراض ولو أن لها أعراض جانبية.

واذا كانت الجرعة غير كبيرة فان مثل هذه الأعراض تختفي بعد اليوم الأول من التعرض.

ـ اذا استمرت أعراض الجهاز الهضمي (القيء) اكثر من يوم يجب اضافة السوائل والالكتروليت وبالذات اذا كان الاسهال من ضمن الأعراض.

ـ اما اذا بدأت الأعراض باسهال دموي بعد التعرض مباشرة أو بعد ساعات معدودة فان ذلك يدل على شدة الاصابة ويحول المريض في هذه الحالة الى Resuscitation.

٣ ـ الحالات التي تعاني من هبوط الضغط الشديد وأعراض الجهاز العصبي ينظر لها اذا كان الحال يسمح وبالعادة مثل هذه الحالات لا تعيش لحين ظهور أعراض الجهاز الهضمي والدم.

تشخيص وعلاج الاصابات المزدوجة

١ ـ علاج الاصابات العادية (جروح وكسور) لها الأولوية حيث ان علاج الاشعاع ما هو الا علاج أعراض Symptomatics المريض ذو الاصابات المتعددة يعالج ويثبت اذا كان به كسور ثم يعمل له تطهير من الاشعاع كما سبق وذكرنا ذلك في موضعه وعند ذلك ينظر في تقييم اصابته الاشعاعية.

٢ ـ في حالة الاصابات المزدوجة ينبغي علاج الاصابات العادية (جروح وكسور) في منتهى السرعة أي خلال ٣٦ ساعة وذلك قبل ظهور أعراض الاشعاع التي تجعل العمليات مستحيلة والسيطرة على تلوث الجروح اكثر استحالة وبعد مرور الـ ٤٨ ساعة الاولى يمنع أي تدخل جراحي ولمدة لا تقل عن شهرين وذلك لقابلية المريض للنزيف والتلوث بالميكروبات.

التعامل مع التلوث بالميكروبات

نتيجة تأثير الاشعاع يصبح المصاب أو المريض عرضة للميكروبات المختلفة وبالذات:

gram - negative like Escherichia coli & Pseudo monas aeruginosa

وغير هذه كثير بسبب:

- ضعف مقاومة الجسم.

- التلوث لسطح الجسم والأدوات الطبية وغير الطبية.

ويأتي التلوث من مكانين رئيسيين: البلعوم والجهاز التنفسي والامعاء وكذلك مختلف الأدوات الطبية مثل القسطرة (للبول) وكذلك اماكن الجروح والضمادات. والاصابات قد تكون خطيرة اذا ما وجد ميكروبات مقاومة للمضادات الحيوية.

لذلك فان العناية الفائقة بالجروح او الحروق والمضادات الحيوية المناسبة هي مفتاح السيطرة علي الاصابات الميكروبية. ولا بد من استعمال خليط من المضادات الحيوية في أي حالة حرارة.

ولا بد من استخدام المزرعة والحساسية للمضادات الحيوية واستخدام اكثر من مضاد في نفس الوقت حتى نقضي على الجراثيم المقاومة.

ودائما نبدأ بمضادات gram negative و Staph. aureus ونبدأ بـ-(Penicillin (ticar-cillin) + Tobramycin (aminoglycoside) ونستمر بالعلاج لمدة أسبوعين أو حتى يرتفع عدد granylocytes الى اكثر من 500.

- Aminogly co Side: gentamicin netilimicin, Tobranyci & amikacin.

- Ureido Penicillin & Carboxy Penicillin:- Ticarcillin, peperacillin + Tobramycin

- Monobac-tams (no renal toxicity)

- Betalactam (staph areus) Methacillin & dicloxicillin

- Imipenem + cilastalin (Positive & neg) also against aeropic & anaeropic

Combination Therapy:-

For aerobic & anaerobic infection
a) Gram - negative in fection
- Aminoglyco Side + ureidopenicillin
- Carboxy Penicillin + Cephalosporin
- Aminogly-co-side + monolactom
b) Grampositive infection:-
Beta lactim + Aminoglycoside
c) Mixed aerobic & anaerobic infection Aminoglycoside or quinoline + either Clindamycin, cefoxitin or metronidazole

اعتبارات المستقبل في علاج الاشعاع

١ - حالات الاصابة المزدوجة أي التعرض للاشعاع مع الاصابات العادية التي يمكن علاجها حتى الآن بنجاح هي الحالات التي تتوقف الأعراض عند أعراض الجهاز الهضمي وأعراض نقص مكونات الدم أما اذا تعرض الانسان لجرعات اشعاع أدت الى هبوط شديد في الضغط واصابة الجهاز العصبي فان علاج هذه مع الاصابة العادية شبه مستحيل.

٢ - في حالات الاصابات المزدوجة:
- الأولوية للاصابات العادية.
- المحافظة على التنفس.
- تعويض السوائل والالكتروليت.
- ايقاف النزيف.
- التطهير.

٣ - ويمكنني أن أزف البشرى لكم بأنه قد يتوفر بعد وقت ليس طويلاً علاج ناجع للاشعاع وحماية ناجحة ايضا: Radiation Protection Repair Radiation وهذه التجارب الواعدة قد توفر اكثر من زراعة نخاع العظم لعلاج أعراض نقص مكونات الدم وبالتالي علاج هبوط المناعة هذه العوامل تستخدم مع وسائل للحماية من الاشعاع

والمضادات الحيوية.

وبهذه الطريقة بعد اكتمالها ان شاء الله سيكون بالامكان انقاذ حياة مصابين كثيرين ميؤوس من شفائهم الآن.

فقد توصل العلم الآن ال Stem cell Regeneration وبالتالي سيتم القضاء على leucopenia Thrombocytopenia وقد توفرت هذه الامكانيات الآن ولكن ما زالت غالية الثمن وغير عملية في حالات الاصابات الكبيرة (الكثيرة العدد) ولكن قريباً ستكون رخيصة وعملية الاستخدام.

تأثير الاصابة بالاشعاع على الاستجابة للاصابة العادية

١ ـ في أغسطس ١٩٤٥م وفي مدينتي هيروشيما ونجازاكي على التوالي حصل أول تفجيرين نوويين في الحرب العالمية الثانية وقد سقطت أعداد كبيرة من المصابين بجروح مختلفة وقد ظهرت المضاعفات بعد الاسبوعين الأولين من الهجوم على شكل:

ـ عدم التئام الجروح وميلها للنزيف رغم مرور وقت طويل.

ـ التهاب هذه الجروح وتلوثها بالميكروبات.

ـ وفيات كثير من الجرحى بالتلوث الجرثومي البسيط الذي لا يمكن أن يقتل أي إنسان بالأحوال العادية وذلك نتيجة هبوط مناعة جسم المصاب بالاشعاع كمريض الايدز تماما.

ـ فقد المصابين كثيراً من أوزانهم وقد مكثوا مدداً طويلة جداً بالمستشفيات لا تتناسب مع بساطة اصاباتهم العادية.

التفسيـــــــر

الاشعاع يصيب نخاع العظم ويصيب خلايا الجهاز الهضمي وجهاز التكاثر والجلد والجهاز العصبي واعضاء اخرى كثيرة الا ان حساسية نخاع العظم للاشعاع تؤدي الى توقف انتاج كريات الدم البيضاء والصفائح الدموية وكريات الدم الحمراء (بهذا الترتيب) وهذا يؤدي الى هبوط مقاومة الجسم وعدم التئام الجروح والميل الى النزيف وهذا هو تأثير الإشعاع على الاصابات العادية.

٢ ـ هناك صعوبة في تحديد من تعرض لاشعاعات وما هي كميتها ومعظمهم لا يسلم جسمه من اصابات عادية (جروح، كسور، حروق) والطريقة الوحيدة هي تحليل الدم:

Lymphocy topenia, Neutropenia and Thrompo cytopenia هذه النتيجة تدل على تعرض هذا الشخص لمتلازمة مرض الاشعاع. ويفضل بل يمنع عمل أي عمليات جراحية غير ضرورية

لانقاذ الحياة نتيجة ميل هؤلاء المصابين للنزيف وأي تداخل جراحي قد يزيد نسبة الوفيات.

٣ ـ فاذا انجرح اي انسان اي جرح نازف وهذا الشخص قد تعرض للاشعاع قبل اسبوع أو عشرة ايام فان وفاة هذا الشخص واردة مهما كان جرحه غير خطير وهذا بسبب مضاعفات الاشعاع على الاصابات العادية. ويلعب توقيت حدوث الجرح دوراً مهماً بالنسبة لظهور أعراض متلازمة الاشعاع.

٤ ـ وفي حالة الاصابات العادية المصاحبة لمتلازمة الاشعاع دائما تكون حالة الجروح المفتوحة والحروق أسوأ بكثير من حالة الكسور الغير مضاعفة مثلا وذلك لان الجروح المفتوحة والحروق معرضة للتلوث مع هبوط المناعة نتيجة الاشعاع، ويعتمد ذلك على توقيت الجرح او الحرق وهل هو في بداية او قمة او بداية انحسار تأثير الاشعاع على نخاع العظم. ومن المنطقي ان اي جرح قبيل، أوفي، او بعيد قمة مضاعفات الاشعاع يعتبر قاتلا بخلاف الجروح التي بعد استعادة نخاع العظم لعافيته او قبل انهياره بوقت كافٍ لشفاء الجرح او الحرق او الكسر.

٥ ـ ومضاعفات متلازمة مرض الاشعاع لا تقتصر على الاصابات فقط بل تتعدى ذلك الى الحالات المرضية الاخرى مثل المصابين بالايدز او بالسل الرئوي فان مضاعفات الاشعاع قد تقضي عليهم.

تأثير الاصابات العادية (اصابات الأسلحة التقليدية) على الاستجابة للاصابة بمتلازمة مرض الاشعاع

١ ـ هناك عوامل كثيرة تؤثر على شدة الاصابة بالاشعاع منها عوامل جينية (وراثية) وغير وراثية مثل الجنس والعمر والصحة العامة. ومن الغريب انه وجد ان الاصابات العادية قبل التعرض للاشعاع تجعل الانسان اكثر مقاومة له من الانسان غير المصاب.

ومثال هذه الحالة (ولكن بالتجارب على الحيوانات طبعا). معروف ان جرعة الاشعاع القاتلة (أي التي تقتل 50% من المتعرضين) هي 500 cGy - 450 في حالة فوتونات جاما اما في حالة النيوترون فهي أقل بكثير لان أشعة النيوترون أكثر فتكاً. وجد ان الجريح جرحاً بسيطاً يحتاج لكمية قد تصل الى ضعف الجرعة السابقة والعكس صحيح اذا جرح بعد التعرض للاشعاع.

ومن جهة أخرى كذلك التعرض للاشعاع دفعة واحدة يعتبر قاتلاً بينما اذا تعرض الانسان لجرعات متعددة ولو كان مجموعها كبيرا فان ذلك يجعله يتحمل ويستوعب الجرعة القاتلة دون ان يموت او في كلمة أخرى تكون مقاومة جسمه لها افضل (Tolerance).

الخلاصة

كلما زادت جرعة الإشعاع النووي

كلما زادت تأثيراته على صحة الإنسان

١ – فإذا زادت الجرعة عن CGY 300 يتأثر نخاع العظم ومنتجات خلايا الدم .

٢ – فإذا زادت الجرعة عن CGY 400 يتأثر الجهاز الهضمي .

٣– فإذا زادت الجرعة عن CGY 500 يتأثر الجهاز العصبي والدورى وقد تكون حياة الإنسان في خطر .

وهذه التقديرات غير دقيقة 100% لأن هذه التأثيرات تعتمد على عوامل كثيرة مثل :

١ – نوع الإشعاع .

٢ – جنس وعمر الإنسان .

٣ – لياقة وصحة الإنسان العامة .

٤ – مدة التعرض .

٥ – البعد أو القرب من المصدر .

الفصل الثالث

التأثيرات الفسيوفيزيا بيولوجية الأساسية للإشعاعات النووية

التأثيرات الفسيولوجية والبيولوجية والفيزيائية الأساسية للإشعاعات النووية

في هذا الفصل سنحاول القاء الأضواء على التأثير الفسيولوجي والطبيعي والبيولوجي وذلك توطئة وتمهيداً لضم التأثيرات الطبية والأعراض والعلامات التي سنناقشها بعد ذلك في آخر هذا الفصل. والشيء الذي يجب أن نفهمه جيداً هو ان الاشعاعات النووية ليست السبب الأول لكثرة الإصابات والحوادث عند التفجير النووي بل ان ما تسببه من اصابات فورية يعد قليلاً جداً بالنسبة لتأثير العصف والزلزال والتأثيرات الحرارية للانفجار النووي ومع ذلك فانه يجب الانتباه لأمرين في غاية الأهمية:

١ ـ العصف والحرارة هما السبب الفوري الأول للاصابات ولكن في مساحة محدودة والتي تحيط بمركز الانفجار.

٢ ـ بينما تأثير الاشعاعات ينتقل الى مناطق عديدة قد تبعد آلاف الكيلومترات عن مكان الانفجار وهذا من ناحية المكان أما من ناحية المدة أو الزمن فإن تأثير الاشعاعات المزمنة وبعد مضي وقت طويل من الانفجار تقاس بالسنين. هذا فضلاً عن التأثيرات الفورية وفي مكان الانفجار. أي ان الاشعاع له تأثير فوري وتأثير مزمن جداً.

ولأن تأثير الاشعاع على الانسان لم يحصل كثيراً والتجربة الانسانية قاصرة على حد ما في هذا المجال فان المعلومات التي سنذكرها مستقاه من تجربة اليابانيين في الحرب الكونية الثانية وأغلب هذه المعلومات مستقاة من التجارب العلمية على الحيوانات. فوجد ان تأثير الاشعاع على الحيوان وبالتالي الانسان يعتمد على عوامل كثيرة ويتراوح التأثير من الوفاة الفورية الى الشلل التام ليتمد الى وقت طويل على شكل أورام وسرطانات تصيب الجسم وذلك كما قلنا يعتمد على عوامل كثيرة منها:

١ ـ شدة الاشعاع ونوعه.

٢ ـ قرب المصدر وبعده (المسافة).

٣ ـ عمر الإنسان.

٤ ـ حدة التعرض.

٥ ـ كمية الجرعة من الاشعاع

أساسيات التأثير الاشعاعي المتأين

هناك كثير من الاشعاعات النووية المتأينة التي تنتج من الانفجار النووي سواء التفجير الجوي أو الذي تحت سطح الأرض او البحر ولكن ما يهمنا من وجهة النظر الطبية أربعة اشعاعات رئيسية سنتناولها ببعض التفصيل، وهي جاما، نيوترون، بيتا وألفا.

١ - إشعاع جاما (γ)

فوتون جاما ينطلق او يقذف مع الانفجار النووي الأول. أو مع السحابة النووية التي تتبع ذلك والتي تسافر إلى آلاف الكيلومترات. وهذا الفوتون مصدر طاقة قوي جداً وعنده قدرة على الاختراق ايضا قوية. وعندما يتعرض الكائن الحي له فان فوتون جاما يوزع طاقته (تأثيراته) على جميع أجزاء الجسم بشكل متساوٍ تقريباً وبغض النظر ان كان خارج الجسم أو داخله وذلك مقارنة بجسيمات ألفا وبيتا التي تكون تأثيراتها (طاقتها) توزع وبتركيز على مكان واحد يحكمه وجود هذه الاشعاعات داخل أو خارج الجسم.

٢ - إشعاع النيوترون

١ - والنيوترون بما انه لا يحمل شحنة (متعادل) فهو يمر مباشرة الى نواة الخلية او الذرة ويشابه طريقة توزيعه لطاقته على الجسم الى حد ما فوتون الفا ذا الطاقة المحدودة الا انه يختلف عنه في عدم توزيع الطاقة على جميع اجزاء الجسم بشكل متساوٍ وقد وجد ان نصف الجسم المواجه للانفجار يتعرض لتركيزات أعلى بكثير من النصف الآخر. ولكن هذا لا يشكل أي أهمية من حيث المفعول والتأثير.

٢ - والنيوترون متعادل الشحنة لا يتفاعل مع الإلكترونات في مدارات الذرة ولكن يدخل مباشرة الى النواة ويزيحها عن مدارها (أي يفصل بين نواة الذرة والكتروناتها التي في المدارات) وخصوصاً في الذرات الخفيفة (الهايدروجين) والتي تشكل معظم خلايا أجسام الكائنات الحية. قال سبحانه وتعالى: (وخلقنا من الماء كل شيء حي) وتركيب الماء هو H_2O وبالتالي أجسام الكائنات الحية فسبحان اللطيف الخبير.

وبهذه الطريقة اي طريقة (التصادم المرن) وازاحة نواة الذرة عن مدارها والذرة تصطدم مع ذرة أخرى ومدارها (الالكترون) يتفاعل مع أخرى ونتيجة لوجود طاقة كبيرة في مسار الذرات ينتج عندنا (تأين كثيف) على طول طريق هذه الذرات.

٣ - عندما يعطي النيوترون معظم طاقته في عملية التصادم (80% من طاقته) تقل سرعته مما يؤدي الى أسره او حجزه داخل بعض الخلايا مثل الصوديوم وبذلك تتحول

هذه الذرات الى ذرات مشعة تصدر اشاعات بدورها وتتحول الى مواد أخرى بعد وقت قصير ومع ان طاقة هذه الاشعاعات الثانوية الأخيرة محدودة اذا قارناها بالطاقة التي تنبعث من النيوترون في التصادم الأولي الا انه يمكن قياسها في بعض المصابين.

تأثيرات النيوترون البيولوجية النسبية

Relative Biological effective

(R B E)

١. في تجربة على بعض الحيوانات وجد ان تعريضها لبعض اشعاع النيوترون (Gy)

6.5 - 0.5 صاحبه تغير محلوظ في تصرفاتها الطبيعية، قيء، أعراض بالقلب والدورة الدموية، أعراض بالجهاز العصبي.

٢ـ إذا افترضنا تأثيرات النيوترون الفورية التي تسبب الشلل او العجز المؤقت الفوري (ETI) = 1 فان هذه التأثيرات في حالة جسيم ألفا مثلا 20 (ETI) على شرط ان تكون ألفا داخل الجسم وليس خارجه وذلك لضعف اختراق ونفاذ ألفا وهذا التباين مرده الى ان ألفا تفقد طاقتها بصورة اسرع من النيرتون وجاما وبذلك يكون تأثيرها بقتل الخلايا أسرع وأشد ولكن هذه القدرة محدودة بقلة نفاذيتها.

٣ـ اشعاع بيتا

أ ـ بما ان الكترون بيتا البالغ السرعة يفقد معظم طاقته بعد دخوله مليمترات قليلة من الجسم لذلك فان المواد المشعة لبيتا يكون تأثيرها محدوداً جداً على شكل حروق على سطح الجسم اذا كانت خارج الجسم اما اذا كانت داخل الجسم فان تأثيراتها أكثر بكثير من تأثير جاما ولكنه في مكان محدود (Localised)

٤ـ إشعاع ألفا

مع أن تأثير ألفا محدود جداً ولا يشكل أهمية عسكرية لان نفاذيتها واختراقها محدود الا ان تأثيرها المركز اذا كانت داخل الجسم عن طريق الطعام أو الشرب أو الجروح فان تأثيرها النظري على الاقل ولو انه محدد بمكان واحد Localization شديد نسبياً فلو أصابت مثلا خلايا المخ في حالة كسور الجمجمة فان تأثيرها في مثل هذه الحالة أشد من تأثير جاما الا ان هذا الكلام نظرياً أكثر منه عمليا.

تأثــير الاشعــاع الكيميائــي

عندما يتداخل الاشعاع مع الخلية الهدف فان الطاقة تترسب مسببة تأين هذه الخلايا مما يسبب لها الضرر ولكنه وجد بالابحاث ان الاشعاع له قابلية بالترسب حسب نوع المادة او النسيج ومن أمثلة ذلك الماء (70% من تكون جسم الانسان من الماء) وبذلك قد يصل الاشعاع بطريقة غير مباشرة الى اجزاء حساسة من الجسم عن طريق هذا التفاعل والانتقال.

تأثير الإشعاع المتأين على خلايا الجسم

تأثير الاشعاع بطريقة مباشرة أو غير مباشرة على خلايا الجسم متشابهة بطريقة أساسية بغض النظر عن كمية الجرعة ونوع الاشعاع تقريباً. ويتلخص ذلك اما في وفاة الخلية او تغيير في وظيفتها.

١ - وفاة الخلية عن طريق سلسلة من الانتفاخ ثم الانفجار وفقد الكروماتين والانكماش والتوزع.

Pyknosis - karyolysis - Coagulation - Karyorrhexis - Cytolysis

٢ - تغيير في وظيفة الخلية:

الجرعة غير القاتلة تؤدي الى بعض التغييرات في وظيفة الخلية: تأخير في بعض مراحل الانقسام واضطراب في نمو الخلية - النفاذية - وتغييرات في حركة الخلية.

أ - الانقسام Mitosis اضطراب هذه الوظيفة تؤدي الى اضرار في الجهاز الهضمي وانتاج خلايا الدم.

ب - إضطراب نمو الخلايا: يؤدي الى هبوط مقاومة الجسم والانيميا وأحيانا السرطان.

جـ - تغيير في زيادة أو نقص النفاذية مما يؤدي الى اضرار كبيرة.

د - الحيوانات المنوية تتغير حركتها مما قد يؤثر في نمو الجنين فيما بعد.

حساسية الخلايا بالنسبة للاشعاع

الخلايا النشيطة انقساميا (المتكاثرة) مثل خلايا الاجنة والخصية والجهاز الهضمي والعصبي والمبيض وخلايا الدم ونخاع العظم هي أكثر الخلايا حساسية وتأثرا بالاشعاع. ويمكن ان نقسم خلايا الجسم الى اربع مجموعات حسب الحساسية للاشعاع.

أ ـ **الخلايا النامية (Vegetative Cells) أو المنتجة.**

١ ـ جميع الخلايا التي تسمى أمهات خلايا الدم أي التي تنتج خلايا الدم وهي:

Hemo cytoblast

Lympho blast

Erythro blast

Myelo blast

٢ـ خلايا المنقسمة عميقاً في ثنايا الأمعاء.

٣ ـ خلايا الخصية.

٤ ـ خلايا المبيض

٥ ـ خلايا الجلد (الادمة).

٦ ـ غدد المعدة.

٧ ـ خلايا اللمف الكبيرة.

٨ ـ خلايا اللمف الصغيرة.

٩ ـ الخلايا المكونة للميزنكايما (الخلايا الوسطية)

١٠ ـ خلايا الأجنة في الحوامل.

هذه الانواع العشرة هي اكثر الخلايا حساسية للاشعاع على الاطلاق.

ب ـ الخلايا المتمايزة:

هي جميع الخلايا التي ذكرناها في (أ) ولكن في طور أكثر تمايزاً أي أكثر بلوغاً وأحسن أمثلتها خلايا الدم في نخاع العظام والحيوانات المنوية والبويضة.

جـ ـ الخلايا المبطنة لجميع أعضاء الجسم مثل الأوعية الدموية والكبد والأمعاء وغيرها وهذه أقل حساسية وأكثر مقاومة.

د ـ الخلايا التي لا تنقسم وتعيش مدداً طويلة هي أكثر الخلايا مقاومة للاشعاع مثل بعض خلايا الاعصاب والعضلات والاطوار البالغة التي ذكرناها في (أ).

حساسية الأعضاء للاشعاع

وسنذكر الأعضاء الحساسة للاشعاع مبتدئين بالأكثر حساسية ثم الاقل وهكذا.

١ ـ نخاع العظم والأعضاء التناسلية والأمعاء الدقيقة.

٢ ـ الجلد، القرنية وعدسة العين، أعضاء الجهاز الهضمي.

٣ ـ الغضاريف والعظام بالاحداث غير البالغين.

٤ ـ الرئة والعظام والغضاريف في البالغين والكلى والغدد.
٥ ـ العضلات والمخ والحبل الشوكي.

الاشعاع يدمر الكروموسومات

يختلف تدمير الاشعاع للكروموسومات حسب درجة الاشعاع من الدمار الكامل الى درجة الطفرة والتشوهات الجنينية بالأجيال التالية.

التأثير على ديناميكية الخلية

Cellkinetic Effects

١ ـ هناك اتزان بين: انتاج الخلايا، تكاثرها، وبلوغها ووفاة الخلايا. بعض الانظمة (Systems) مثل الجهاز العصبي المركزي البالغ (الكامل النمو) في الحيوانات العليا ومن ضمنها الانسان يكون عدد خلاياه ثابتة ولا يعوض ما يتلف منها.

بعض الأعضاء أو الانظمة الاخرى مثل الكبد لا تتكاثر الا عندد الضرورة القصوى، بينما هناك أجهزة وأعضاء أخرى دائمة التجدد بشكل دوري مثل: الجلد، جهاز التكاثر، الجهاز الهضمي، جهاز انتاج خلايا الدم في نخاع العظام والذي له طاقة كبيرة في الانتاج في البالغين، وهناك أجهزة كثيرة لا تتكاثر ولكن عند الضرورة لها القدرة على الانتاج. وفشل بعض هذه الاجهزة بتعويض الناقص من الخلايا بالانتاج غير قاتل للانسان ولكن بعضها لا تستمر حياة الانسان بدونه فمثلاً عدم تكاثر الجهاز التناسلي غير قاتل بينما فشل نخاع العظم بالتكاثر قاتل.

٣ ـ ومن تأثيرات الاشعاع الرئيسية على الجسم اضطراب هذه الاجهزة وبالذات أجهزة انتاج مكونات الدم والجهاز الهضمي والذي له انعكاس على حياة الانسان الطبيعية.

٤ ـ عند التعرض للاشعاع تختلف الاستجابة نتيجة عوامل عديدة فأحياناً يكون الدمار للخلايا ارتجاعيا أي تعود للانتاج بعد فترة من الزمن وأحيانا يكون تأثير الاشعاع قوياً وقاتلاً للخلايا الامهات مما يجعل هذا الانتاج من الاستحالة استعادته.

ديناميكية نخاع العظم

يوجد في نخاع العظم أمهات ثلاثة أنواع من الخلايا:

١ ـ أمهات كريات الدم الحمراء Erythropoietic

٢ ـ أمهات كريات الدم البيضاء Myelopoitic

٣ ـ أمهات الصفائح الدموية Thrombopoietic

وهذه الأنواع الثلاثة تختلف اختلافاً كليا من حيث:

١ ـ وقت الدورة (العمر الافتراضي للخلايا) كريات الدم الحمراء مثلا عمرها تقريبا ١٢٠ يوماً.

٣ ـ الاستجابة بعد الاشعاع.

أ ـ هذه الانظمة الثلاثة السابقة لها محاور متعددة للانتاج تعدداً كبيراً لدرجة ان لكل خلية نظام انتاج خاص بها ينتج Leukocytes, Erythrocytes (lympho cytes, Granu-locytes, monocytes...etc.)

وصفائح دموية: سواء النشطة المنقسمة غير البالغة والمتوسطة النمو والبالغة.

ب ـ وقد دلت الابحاث على ان انتاج هذه الخلايا محكوم بعوامل ومؤثرات تخضع لقانون الانتاج العكسي المرتجع (Feedback mechanism) والذي أهم محفز له هو عدد الكريات البالغة بالدورة الدموية الطرفية.

وانتاج هذه الانواع الثلاثة بعد الاشعاع مستقل بشكل كبير عن خطوط الانتاج الاخرى.

كريات الدم الحمراء

Erythropoietic

١ ـ وظيفة نظام انتاج الخلايا الحمراء اللازمة للدورة الدموية هي وظيفة هذا الجهاز الذي ينتج كريات الدم الحمراء في ظرف ٤ ـ ٧ ايام والتي تعيش بعد ذلك حوالي ١٢٠ يوما. تمر الخلية بعدة اطوار قبل البلوغ Proerythroblast و erythroblast وErythrocytes وتتعرض هذه الخلية في هذه الفترة (فترة النمو) الى انقسام وتكاثر وتمايز. والاطوار الثلاثة السابقة هي التي اكثر عرضة للموت بالاشعاع بينما الاطوار الثلاثة التالية: Nor-moblast وReticulocytes وRed cell عندها مقاومة قوية للاشعاع وتأثرها به أقل بكثير من الخلايا الغير بالغة. ولكن اذا كان الاشعاع قوياً لدرجة تدمر المصنع في نخاع

العظم فان الاعراض تبدأ بالظهور مثل الانيميا والنزيف.
٢ـ وخط انتاج كريات الدم الحمراء دائما يقاوم الاشعاع اكثر ويستعيد نشاطه ايضا قبل خطوط الانتاج الاخرى التي تنتج كريات الدم البيضاء والصفائح الدموية. وجود الـ (Reticulocytosis) علامة من علامات بدء النشاط مرة أخرى بعد التعرض للاشعاع أو أي مثبطات أخرى.

منتجات كريات الدم البيضاء
(Myelopoietic)

١ـ وظيفة هذا الخط هو انتاج كريات الدم البيضاء البالغة

مثل: Granulocytes
- Neutro Phil:
- eosoinophil
- Basophil

لتدور في الدورة الدموية وتمارس وظائفها في حماية الجسم من الميكروبات وأهمها الـ Neutrophil ومصنع هذه الخلايا (الخلايا الأم) والخلايا غير البالغة أي التي في طور النمو أكثر حساسية وتأثر بالاشعاع من الخلايا البالغة

مثل:
- myeloblast
- Progranulo cytes
- myelo cytes

وحدة نمو هذه الخلايا في نخاع العظم ٣ ـ ٧ أيام وتعيش ٨ أيام.
٢ـ والخلايا البالغة قد يحصل عليها الجسم عند الحاجة من الاوردة والطحال وبحيرات نخاع العظم التي دائما ما تضمحل قبل ظهور قلة كريات الدم البيضاء بالدورة الدموية الطرفية الذي يظهر بالفحص بعد التعرض للاشعاع ٢ – ٤ ايام وهذا الوقت الذي يمر بين التعرض للاشعاع ونقص الخلايا سببه هو نمو Meta myelocytes band form وهي خلايا متمايزة ايضا تقاوم الاشعاع مثل البالغة.
٣ـ نشاط هذا الخط مرة أخرى بعد الاشعاع أبطأ من خط كريات الدم الحمراء ويعتبر ظهور الخلايا المتمايزة والباندفورم من علامات الشفاء.

منتجات الصفائح الدموية

Thrombopoietic

١ ـ هذا الخط مسؤول عن تحديد الصفائح الدموية (Thrombocytes) والتي تشكل مع الـ (Granalocytes) أهم مكونات الدم والتي يعتبر عددها ووجودها في الطور الحرج بعد التعرض للاشعاع من أهم علامات تطور حالة المصاب.

والصفائح الدموية تنتجها (Megakaryocytes) في نخاع العظم. وكل الصفائح البالغة وخلايا الميقاكاريوسيت تقاوم الاشعاع الى حد ما (الاشعة المتوسطة القاتلة) ولكن بقية خلايا هذا الخط حساسة جدا للاشعاع. مدة بلوغ الخلايا ٤ ـ ١٠ أيام وعمرها ٨ ـ ٩ ايام.

٢ ـ وقد يمر من ٣ ـ ٤ اسابيع بعد التعرض للاشعاع قبل ظهور نقص الـ (Thrombocy-tes) في الدم.

٣ ـ تجدد خط الانتاج يتأخر كثيرا عن خط كريات الدم الحمراء والبيضاء ولكن تكون البداية مفاجئة وغزيرة جدا. وهذا ناتج عن الـ (Feed back) ويكون الانتاج غزيراً لان العملية الانتاجية تزيد من سرعتها وفي نفس الوقت تزيد من حجم الخلايا ولكن قبل ذلك قد يحصل نزيف نتيجة قلة الصفائح الدموية. وهذا يحصل في نخاع العظم والجهاز الهضمي.

ديناميكية الجهاز الهضمي

إذا ما علمنا بحساسية الأمعاء الدقيقة للاشعاع ودورها الرئيسي في متلازمة الجهاز الهضمي بسبب التعرض للاشعاع فان اهميتها وشفاءها من الأهمية بمكان.

١ ـ تجديد هذه الخلايا عند تعرضها الى جرعة غير مميتة تمر بمراحل عدة تستغرق ٧ ـ ٨ ايام هي عمر الانتاج والخلايا التي تتجدد هي: الخلايا الامهات والمتكاثرة والبالغة والعاملة تبدأ من قاع الثنيات Crypt صاعدة الى الفلاي (Villi).

٢ ـ بسبب نشاط هذه الخلايا فان تعرضها للدمار شديد اذا ما تعرضت لاشعاع فوق المتوسط القاتل. تتأثر أمهات الخلايا والخلايا المتكاثرة (المنقسمة) أولا وهذا يؤخر الاعراض لمدة اسبوع او اسبوعين.

وبسبب تدمير الشعيرات الدموية التي في الطبقة المخاطية والطبقة تحت المخاطية فان

كميات من السوائل والالكتروليت تفقد مما يعرض الانسان للصدمة. وقد اكتشف ميكانيزم جديد يتلخص في زيادة انتاج الماء والاكتروليت قبل موت الخلايا وهذا يشابه ميكانزم الفشل الكلوي حيث يبدأ بافراز كميات كبيرة من البول قبل ان يدخل في طور التسمم وتوقف البول بالمرة. وهناك طرق اخرى سنذكرها في مكانها المناسب.

تأثير الاشعاع على أنظمة الجسم المختلفة إذا تعرض كل الجسم للاشعاع من الخارج

تعرض الجسم كله للاشعاع هو أخطر حالة نتعرض لها بالمناقشة في هذا الفصل، ومع ذلك فالتعرض الجزئي او تعرض أعضاء محددة فقط وارد من الترسب الداخلي للاشعاع ورجوع الاشعاع المسافر من الجو مرة أخرى.

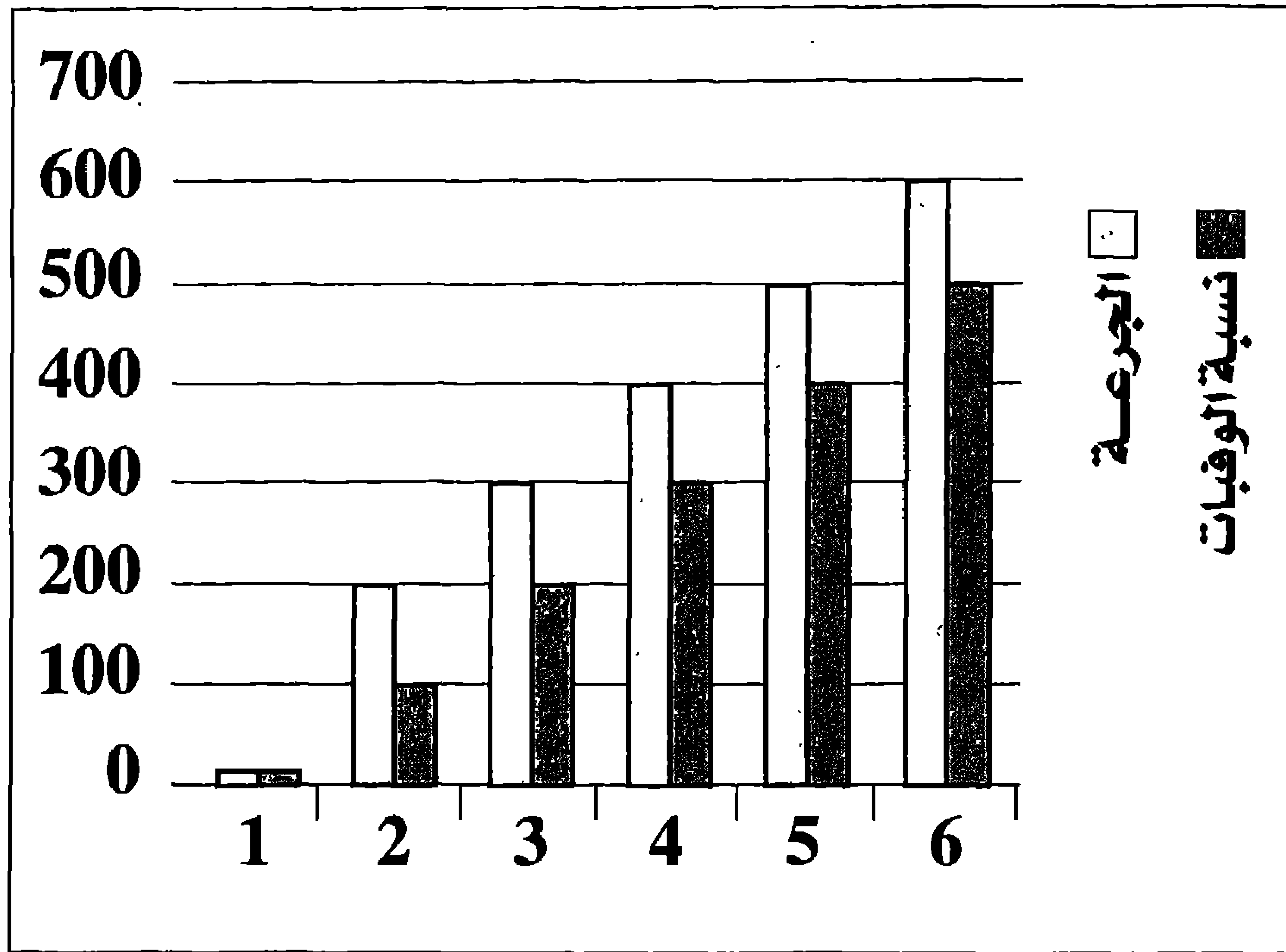
ويلاحظ مرض الاشعاع الشديد بعد تعرض جسم الانسان للاشعاع النووي من الخارج وسنناقش ذلك في الفقرات القادمة.

الجرعة المتوسطة القاتلة

Median Lethal Dose (LD 50)

أولا: قوة فتك الجرعة:

١ - في التجارب المختبرية يعتبر LD 50/30 وLD 50/5 تعني عدد الوفيات على مدى ٣٠ يوما و٥ أيام وLD50/60 مع ملاحظة ان الانسان لا يتلقى اي جرعة اشعاع ثانوية وكذلك لا يتلقى أي مساعدة طبية.



من الرسم البياني نستنتج الآتي:

- ان الجرعة المحتملة غير القاتلة لأي انسان هي 200 - 300 Gy والجرعات التي تقتل فوق 90% من البشر هي 600 - 700 Gy والجرعات التي تصيب بالمرض الشديد وقد تقتل 50% من الناس هي 400 - 500 Gy وهذا كلام طبي. ومدة التعرض كافية أي عنصر الوقت غير محدود فرضا.

ثانيا: شلل الجرعة:

١ - في أولاً تكلمنا عن فتاكة الجرعة في القتل وفي ثانياً سنتكلم عن قوة شلل الجرعة الفوري أي الجرعة المشلة وليس القاتلة على اعتبار أن عنصر الوقت محدود والتعرض مؤقت وهذا الكلام من وجهة النظر العسكرية.

وجد ان التعرض الى 1000cGy تصيب الانسان (ETI) بالشلل المؤقت الفوري بعد - 5

15 دقيقة ولكن الوقت ايضا مدة هذا الشلل لا تزيد عن ١٥ دقيقة فقط.

وقد اجريت تجارب عديدة وكانت الاستنتاجات كالآتي:

١ ـ الشلل المؤقت الفوري (ETI) متشابه من حيث النوعية.

٢ ـ الشلل المؤقت الفوري (ETI) هو وظيفة الجرعة.

٣ ـ ويمكن حدوث هذا الشلل اذا تعرض الجذع فقط أو الرأس فقط للاشعاع.

٤ ـ النيوترون أقل تسبباً في حدوث هذا الشلل من فوتون جاما (gamma) وكذلك الآثار البيولوجية النسبية (RBE) بنسبة ١ ـ ٣ تقريباً Relative Bidogicogical effect

٥ ـ وتردد هذا الشلل لا شك يتناسب مع ضغط المهمة.

٢ ـ السلاح النووي ذو الطاقة النووية 10 kt - 5 (أي الاسلحة النووية الخفيفة) الاشعاع الابتدائي هو الذي يسبب الشلل الفوري المؤقت والاشخاص الذين يتلقون اشعاعات متوسطة او فوق متوسط يقل نشاطهم عن العمل وقد يصيبهم الشلل التام ولكنهم لا يموتون الا بعد ايام مع افتراض عدم وجود العناية الطبية.

وتعتبر جرعة 150 Gy هي الحد الفاصل بين بدء نقص النشاط.

وقد سجل ان اشخاصاً قد تعرضوا الجرعة (830 ` 530 cGy) مع انها تعتبر جرعة قاتلة ولكنها غير مشلة فوراً ولم يبدأ نشاطهم بالتلاشي الا بعد ٣ ساعات وقد يستمرون في عملهم (مع قلة كفاءة الاداء طبعا) لمدة يومين كاملين ثم تبع هذا استعادة النشاط غير المرغوب فيه او غير المطلوب لمدة ٦ ايام اخرى ثم هبط النشاط كلياً لمدة ٤ أسابيع. ثم اصابهم الشلل التام ومن ثم الوفاة. أي ان الوفاة لا تحصل الا بعد ٦ اسابيع تقريبا وتفسير ذلك ان الاشعاع يؤثر على اندفاع الدم في المخ ومن هنا جاء (ETI) وكذلك على أنزيمات المخ. وتحتاج أجهزة الجسم الى وقت طويل نسبياً حتى تظهر اعراض الاشعاع.

وتلخيصاً لما سبق نستطيع ان نقرر الآتي:

١ ـ ان الملابس الحامية لها دور لا بأس به للحماية من الاشعاع والشلل الفوري المؤقت.

٢ ـ وحماية الرأس بالذات له اليد العليا في منع الشلل المؤقت الفوري.

٣ ـ أن جسم الانسان بدون اي حماية يقاوم كميات كبيرة من الاشعاع باستثناء الشلل المؤقت الفوري والآثار الطويلة الامد التي قد تودي بالحياة أساساً ولكن هناك فترة نشاط بين هذين الحدثين قد يقاتل فيها المتعرض وقد يقوم بمهمات كثيرة قبل فقد نشاطه نهائياً وقد لا يموت الا بعد وقت طويل (هبت هبوب الجنه) .

ديناميكية خلايا التناسل والعقم

Reproductive cellkinetics andsterility

١ ـ بالرغم من الحساسية المفرطة لخلايا المبيض والخصية للاشعاع في بعض أطوار نموها الا ان تأثرها بالاشعاع لا يعتبر مدمراً ويستعيد عافيته بعد فترة من التعرض وقد يشفى تماما. وفي التجارب على الحويانات الذكور وجد ان تعرض الجسم كله لكمية من الاشعاع (جرعة غير قاتلة) يقل بعدها عدد الحيوانات المنوية وقلة هذا العدد يعتمد على جرعة الاشعاع ولكن تمر فترة ولو وجيزة ومهما كانت كمية الاشعاع قليلة نسبياً تموت فيها جميع الحيوانات المنوية ويعتبر هذا الذكر عقيماً لمدة عدة شهور الا انه يستعيد خصوبته بعد ذلك وأحياناً قد تستمر الى سنين ولكن استعادة الخصوبة أكيدة مهما طالت فترة العقم وقد وجد ان الحيوانات المنوية الجديدة أكثر مقاومة للاشعاع وأقل حساسية له.

٢ ـ تعرض الأجهزة التناسلية للاشعاع تزيد من نسبة الطفرة الطبيعئية وتؤدي في احيان كثيرة الى تشوهات جنينية في الأجيال القادمة.

الشفاء أو التعافي (النقاهة)

(Recovery)

بعد التعرض للاشعاع تمر الذكور لفترة من العقم وكذلك الاناث لبعض التغيرات ولكن بعد فترة يأتي الشفاء والتعافي وتكون فترة النقاهة كما يلي في النقاط الاربع التالية.

أ ـ عملية النقاهة:

١ ـ في عملية الشفاء يحاول الجسم ترميم نفسه قدر الامكان وتحديد الدمار في اضيق الحدود فمثلاً اذا انكسر كروموسوم يحاول الجسم توصيله مرة أخرى ولكن اذا كانت كمية الاشعاع قوية لدرجة تكسير كروموسومات كثيرة فعند الإلتحام يحصل تلاحم خطأ والتحامات كثيرة بين كروموسومات مختلفة مما يؤدي الى التشوهات في الاجنة. وهذا يتم في الحامض النووي (DNA).

٢ ـ هناك ثلاث عمليات تحصل في عملية الشفاء (النقاهة):

ـ اصلاح داخل كل خلية.

- اصلاح داخل كل نسيج (النسيج أكبر من الخلية)
- تبادل بين الاصلاحين.

ب- الاصلاح داخل الخلية:

الاصلاح داخل الخلية دائماً يحدث على شرط ان لا يتعدى مقدار الدمار حداً معيناً.

بمجرد تعرض الخلية للاشعاع يبدأ الاصلاح فوراً وحتى لو تعرضت الخلية لجرعات قاتلة ولكن ذلك يعتمد بالطبع على نوع الخلايا ومقاومتها للاشعاع فالخلايا البالغة التي ليست في طور انقسام أو نمو أو تكاثر هي أكثر مقاومة (خلايا المخ في انسان بالغ) وخلايا نخاع العظم والأمعاء الدقاق أقل مقاومة.

حـ- الاصلاح داخل النسيج:

النسيج يتكون من آلاف أو ملايين الخلايا وفي النقاهة يتم الاصلاح الجماعي وهو يختلف عن الاصلاح داخل الخلية الواحدة وهذا يحصل اذا كانت كميات الاشعاع كبيرة نسبيا.

وهذا يحصل في الأمعاء ونخاع العظم.

في نخاع العظم: مهما طالت فترة التعرض للاشعاع فان الاصلاح الجماعي للنسيج يستمر وربما لمدة شهور.

د- حاول العلماء ايجاد معادلة قابلة للتطبيق تشرح عملية التأثر والاصلاح وقد نجحت الى حد ما ولكن هناك مشاكل منها:

- نوع التفجير النووي.
- ارتفاع التفجير النووي.
- كمية الطاقة.
- الاشعاع المسافر المنعكس (Fallout)

لذلك فان هذه المعادلة لا يعول عليها.

التأثيرات المتأخرة (المزمنة) للاشعاع

التأثيرات المتأخرة للاشعاع تحدث بعد التعرض لجرعات عالية ولمدة طويلة. وقد تظهر هذه التأثيرات بعد شهور او سنين بعد التعرض للاشعاع وتحتوي على انواع كثيرة من

الآثار المرضية قد تشمل كل الانسجة والاعضاء. من هذه التأثيرات: قصر العمر، السرطان، الكتراكت في العيون (نقص النظر الى حد بعيد لدرجة العمى بسبب عدم شفافية عدسة العين) التهاب الجلد المزمن الاشعاعي، نقص الخصوبة او العقم وتشوهات الاجنة والطفرات.

السـرطان

أ- تعرض أي جزء بالجسم يزيد من احتمالية الاصابة بالسرطان ونوع السرطان يعتمد على عدة عوامل منها المنطقة المصابة جرعة الاشعاع، العمر، والجنس، والاشعاع قد يزيد نسبة الاصابة بالسرطان المطلقة او يسرع بظهور أعراض السرطان الكامن او يزيد من تطور السرطان البادي بالظهور يمر طور حضانة قبل ظهور الاعراض تمتد من ساعة التعرض وقد تستمر لمدة سنوات قبل ظهور الأعراض. وهذه تعتمد على المكان المتعرض والجرعة اللازمة وجنس الحيوان او الانسان.

فمثلا سرطان الجلد قد يظهر بعد ١٢-٥٦ سنة من التعرض للاشعاع وسرطان نخاع العظم قد يظهر بعد ١٥ سنة وهذه بسبب اعتماد السرطان على نوع وجرعة الاشعاع.

ب- سرطان الدم سجل بعد ٦ سنوات من التعرض في تفجير هيروشيما ونجازاكي اليابانيتين وقد كان النوع السائد هو سرطان الدم المزمن (Chronic Granulo cytic leu-kemia) أكثر من سرطان الدم الحاد (Acute leukemia) ويتناسب ظهور هذا السرطان عكسياً مع المسافة عن مركز الانفجار (طبعاً لأن القريبين من مركز الانفجار قد ماتوا) والدراسات دلت على ان التعرض للاشعاعات المتأينة تعطي انواعاً كثيرة من سرطان الدم الا انها لا تسبب سرطان الدم المزمن الليمفاوي (chronic lymphpo cytic leukemia).

جـ- والعوامل التي قد تسبب السرطان او تزيد احتمال الاصابة كثيرة وليس الاشعاع فقط منها مثلا: الوراثة- العمر- الهرمون- الاصابة الطبيعية- التعرض الكيماوي- الاصابة بالفيروس- تكوينات معينة في أنسجة الجسم- وطريق التغذية بأوعية الدم.

الكـتراكـت
Cataract formation

الكتراكت هو نقص شديد بقوة أو حدة النظر لدرجة العمى بسبب فقد عدسة العين

لشفافيتها وبالتالي عدم نفاذية الضوء منها. فإذا تعرضت العيون للاشعاعات النووية المتأينة فإنها قد تصاب بالكتراكت بعد مدة ٦ أشهر لعدة سنوات من التعرض. ومع ان جميع أنواع الاشعاع تسبب الكتراكت الا ان النيوترون بالذات من أكثر مسبباته اكثر من انواع الاشعاع الاخرى مثل جاما حتى على جرعات منخفضة. ويبدأ الكتراكت بالقطب الخلفي ثم يزحف على جميع أجزاء العدسة. ونمو الغباشة او العتمة قد يقف عند أي نقطة. ومعدل نمو الغباشة او الغشاوة أو العتمة ودرجة التعتيم تعتمد على شدة الجرعة والوقت ونوع الاشعاع. والخط الفاصل المسبب للكتراكت في الانسان هو 200 REM اشعاع.

التهاب مزمن بالجلد

والتعرض للاشعاع المباشر على الجلد قد يسبب التهاب الجلد المزمن وهي نادرة الا اذا كان هناك تعرض كثيف لاشعاعات بيتا من الاشعاعات المتبقية والتي تساعد على تسبب الحروق بالجلد ومن ثم تطور ذلك الى التهاب مزمن قد ينتهي بسرطان الجلد. ولكن الوقاية من هذا الاشعاع سهلة بارتداء ملابس معقولة السماكة.

الاشعاع داخل الجسم
Internal Irradiation

أ. عندما يدخل الاشعاع الى داخل الجسم فان الجهاز الذي تظهر فيه التأثيرات والاعراض هو نفس العضو او الجهاز الذي تتركز فيه كمية الطاقة المأخوذة من الاشعاع وقد تتركز الاشعاعات في الجسم كله وتصل الى هدفها بطرق ثانوية. والعوامل الاولية التي تحدد نوع ودرجة الاصابة هي:

-كمية و نوع المادة المشعة (النظائر).

-طبيعة وطاقة الاشعاع المتص.

ب. كل (نظير) من النظائر (أي المواد المشعة) تسلك طريقاً بيولوجيا خاصا داخل الجسم وتتركز في عضو معين ونستطيع اكتشافها بالجسم بالطرق الكيماوية الخاصة بهذا النظير (المشع). ويمكن ان تخرج من الجسم ولكل نظير نسبة خروج خاصة به وقد يدخل الجسم عدة نظائر في حالة الاشعاع المسافر المنعكس (Fallout).

جـ ـ وسنتكلم الآن عن:
- توزيع هذه النظائر داخل الجسم.
- مفعول هذه النظائر.
- خروج هذه النظائر من الجسم.

طرق الدخول والانتشار داخل جسم الانسان

النظائر (المواد المشعة) تدخل الجسم عن طريق ثلاث طرق رئيسية:

١ ـ التنفس.

٢ ـ الجهاز الهضمي.

٣ ـ الجلد.

وبعد ذلك تصل الى الدم (وهذا يعتمد الى حد كبير على درجة ذوبان هذه المواد بالماء).

والمواد التي لا تذوب بالماء أو في سوائل الجسم الأخرى قد يتم اخراجها من الجسم بسرعة عن طريق التنفس والجهاز الهضمي. ولكن هناك مواد كثيرة لا تذوب في سوائل الجسم ومع ذلك تبقى داخل الجسم وقد تنتقل بواسطة اللمف (Lymph) الى مكان آخر .الجسيمات الصغيرة جداً (١٠ ميكرون) هي التي تترسب في كويسات الهواء بالرئة.

أ ـ طريق التنفس:

١ ـ المواد التي لا تذوب وتدخل عن طريق التنفس يخرج معظمها عن طريق هواء الزفير الا نسبة بسيطة منها قد تخترق شبكة الجهاز التنفسي وتصل الى الكويسات الهوائية وتستقر هناك. هذه المقدرة على الاختراق تعتمد على:
- حجم الجسم.
- شكله.
- كثافته وهذه نسبتها لا تتعدى 25%.

وبالطبع هذه الجسيمات خطيرة على الرئة والجسم.

ونسبة أخرى من هذه الجسيمات تلتقط عن طريق اللمف. ونسبة بسيطة قد تصل الدم وتتركز عن طريقه في انسجة الجسم المختلفة مثل العظام ومن أمثلة هذه المواد:
- مادة البلاتونيوم Plutonium
- مادة السترونتيوم Strontium

٢ ـ اما المواد التي تذوب بسوائل الجسم فلا تستقر طويلا في الرئة بل تتوزع في الجسم عن طريق الدم.

ب ـ عن طريق الجهاز الهضمي (تلوث الطعام والشراب).

١ ـ المواد غير الذائبة:

تستقر بالجهاز الهضمي ويتم اخراجها عن طريق الامعاء الغليظة خارج الجسم مع المخلفات. وهذه تشمل المواد التي طردت من الرئة بواسطة الاهداب والتقلصات الطاردة في الجهاز التنفسي.

ولأن هذه المواد لا تمكث مدة طويلة في الجهاز الهضمي فان ضررها محدود ما عدا اذا كانت تحتوي على فوتون جاما. ويكون تأثيرها محددا في موت بعض الخلايا المبطنة للجهاز الهضمي وتجددها مرة أخرى. ولكن اذا كانت هذه المواد تشع فوتون جاما فالوضع مختلف وخطير.

٢ ـ المواد الذائبة: هي التي تتوزع عن طريق الدم لأعضاء الجسم المختلفة وتسبب الأعراض المختلفة.

جـ ـ الامتصاص عن طريق الجلد:

وعن طريق الجلد المواد غير الذائبة لا تدخل الجسم ولكن تتركز اضرارها على الجلد نفسه واذا كانت تحتوي على مواد تشع جاما فان الضرر يعم الجسم كله. وقد يحدث هذا عند التعرض للمواد المشعة المسافرة المنعكسة (Fallout) ولكن الوقاية للجلد في غاية البساطة ولا تحتاج الا لتبديل الملابس وتنظيف الجلد من هذه المواد. ولكن في حالة الجروح قد تدخل الى الجسم عن طريقها حتى المواد غير الدائبة. نسبة بسيطة من هذه المواد تمتص عن طريق اللهف.

والمواد الذائبة هي التي تدخل ويكون دخول بعض المواد سريعاً عن طريق الجلد مثل التريتيم (Tritium).

خروج المواد المشعة من الجسم

١ ـ يجب اخراج المواد المشعة من الجسم وعملية معادلة مفعولها الكيميائي غير مجدية ولكن يكون الخروج عن الطرق الآتية:

١ ـ البول والكلية.

٢ ـ الجهاز الهضمي مع المخلفات.

٣ ـ عن طريق التنفس (الغازات المتطايرة).

٤ ـ الأدوية اللاقطة مثل (DTPA).

(Diethylene, Triamine, Penta, acetic, Acid)

ولكن في ظروف حرب نووية هذه طريقة غير عملية.

٢ ـ معدل خروج هذه المواد يسمى: بيولوجيكل هاف لايف وهو الوقت اللازم لخروج نصف المواد.

ويمكن تطبيق ذلك على جميع المواد المشعة الذائبة والاستثناء الوحيد هو في المواد الغير ذائبة التي تتركز في العظام والرئة مثل البلاتونيوم (Plutonium).

٣ ـ والبيولوجكل هاف لايف يختلف فمثلاً الماء داخل الجسم يمكن ان يكون مكوثه من ٤ ـ ١٨ يوما وهذا يعتمد على:

ـ كمية المياه الداخلة.

ـ ووظيفة الكلية (كفاءتها)

ـ اضافة المدرات.

ولذلك في حال دخول الـ (Tritium) مثلا يوصى بكثرة شرب السوائل مع مدرات البول.

٤ ـ كيفية حساب الهاف لايف (نصف العمر).

$$\text{Effective halflife} = \frac{\text{Biologicl halflife X.R.H.L}}{\text{Biological halflife + R.H.L}}$$

Where:

R.H.L = Radiologicol halflife

٥ ـ في بعض الحالات (ولكن هذا لا يعول عليه) نستطيع ان نوقف اخذ الجسم للمواد المشعة مثلا:

اعطاء البوتاسيوم أيودايد قبل أو بعد اخذ الايودين المشع مباشرة يمنع أخذ مزيد منه بواسطة الغدة الدرقية.

واضافة الـ (Prussian Blue) يقلل من امتصاص الـ (Cesium).

الفصل الرابع

السلاح النووي ومعلومات عن تركيب الذرة ومكوناتها وطريقة عملها واشعاعها وتحليلها

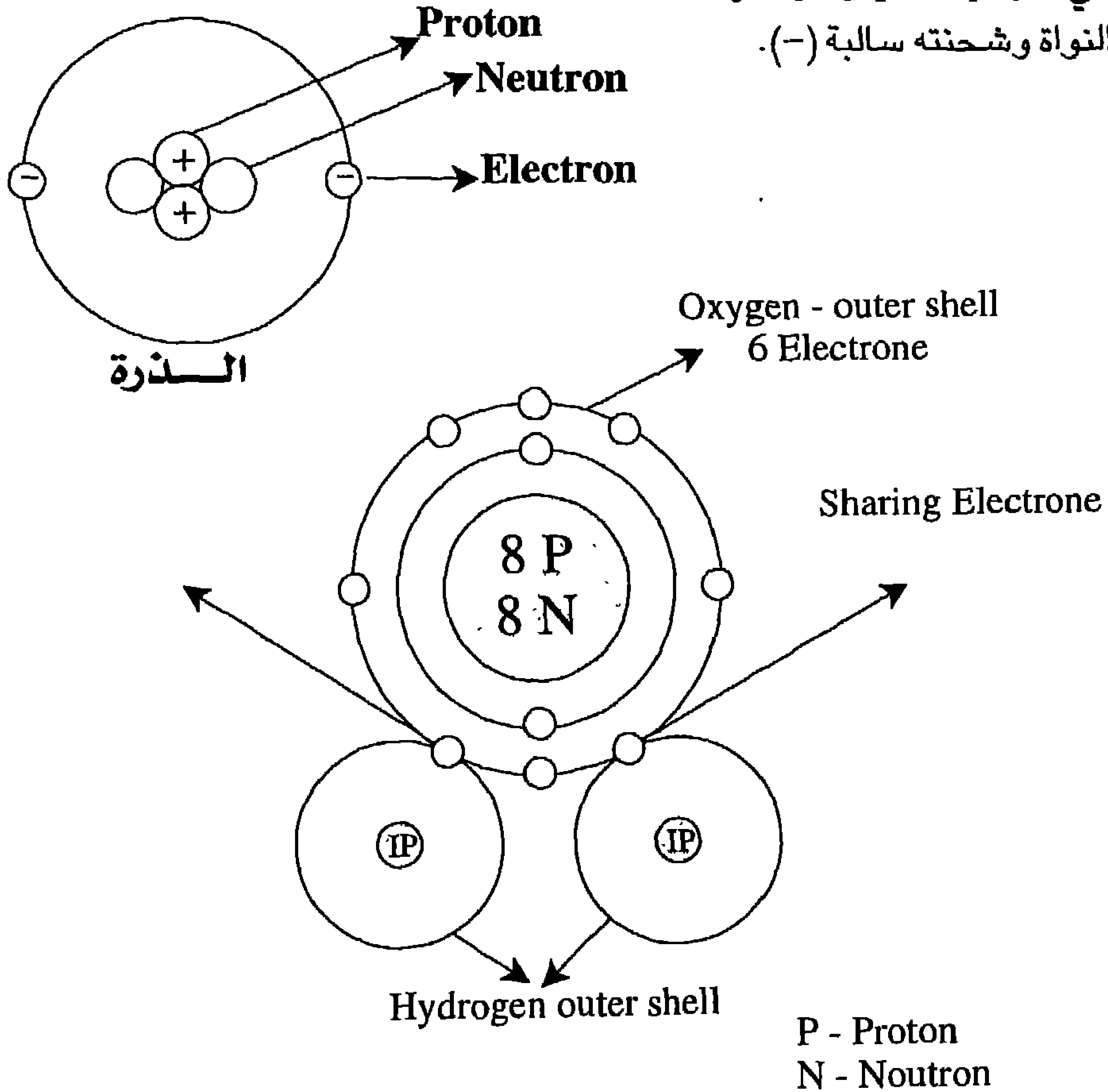
العناصر وتركيب الذرة

إن المواد جميعاً تتكون من ١٠٣ عناصر منها ٩٢ تتكون بالطبيعة و ١١ عنصرا صنعت. وهذه العناصر المائة وثلاثة تبدأ بالهيدروجين وهو أخفها وتنتهي بلورنسيم (Lawrincium) وهو آخرها وأثقلها في الجدول الذري.

تركيب الذرة:

تعريف الذرة: هي أصغر جزء من العنصر يحتفظ بخصائصه الطبيعية والكيميائية وتتكون الذرة من نواة والكترونات تدور في مدارات حول نواة الذرة.

والذرة تتكون من تكوينات اساسية أهمها البروتون والنيترون والالكترون يدور حوالي الذرة ولكنه ليس من مكونات النواة وشحنته سالبة (-).



الشحنة الكهربائية:

وتكون الذرة متعادلة الشحنة كهربائياً عندما تكون الشحنات السالبة الموجودة على الالكترونات مساوية تماماً لعدد الشحنات الموجبة التي على البروتونات. وبعبارة أخرى عندما يكون عدد الالكترونات مساوياً لعدد البروتونات. وعندما يكون عدد الالكترونات أكثر من عدد البروتونات تكون الذرة (سالبة الشحنة) والعكس صحيح عندما يكون عدد الالكترونات أقل تكون الذرة (موجبة الشحنة) وفي هاتين الحالتين تسمى الذرة أيوناً (Ion) وتكون نشطة كيميائياً ويمثل الاتحاد مع أيون آخر من شحنة مضادة كما في جزء الماء H2O

النظائر (Isotopes):

وذرات مختلف العناصر تحتوي على اعداد مختلفة من البروتونات في أنويتها، والمصطلح: العدد الذري هو في الواقع عدد البروتونات في النواة. ومع ان جميع الانوية في عنصر معين تحمل نفس العدد الذري إلا أن بعض الأنوية تحمل كتلة ذرية مختلفة لأنها تحمل أعداداً مختلفة من النيوترون. يعني انوية عنصر معين من العناصر لا بد ان تحمل نفس العدد من البرتون ولكن بعضها قد يحمل عددا مختلفا من النيوترونات ومجموع البروتون + النيوترون = العدد الكلي أو عدد الكتلة:

إذاً:

العدد الذري = عدد البروتونات

عدد الكتلة = عدد البروتونات + عدد النيوترونات

الذرات التي تحمل نفس العدد ولكن عدد كتلي مختلف نسميها النظائر. فمثلا اليورانيوم ٢٣٥ هو نظير اليورانيوم ٢٣٨ (زيادة ٣ نيوترونات في نواته) والنظائر المستقرة (Stable) من العناصر تحتوي على نسبة دقيقة وثابتة من النيوترون/البرتون في انويتها. فكلما زاد عدد الكتلة زادت نسبة النيوترون/البروتون (أي ان الزيادة دائما بالنيوترون) والنظائر التي تشذ عن هذه القاعدة تسمى غير مستقرة (un stable).

وحدة عدد الكتلة الذري: (وحدة كتلة الذرة)

ولأن الجرام مثلا وحدة وزن كبيرة جداً بالنسبة لاوزان هذه الأشياء فان وزن ذرة الكربون ١٢ وهو من نظائر الكربون اعتبرت كوحدة وزن (وحدة كتلة الذرة) لجميع الذرات وعلى هذا الاساس فان:

كتلة البروتون = ١,٠٠٧٢٧ وحدة كتلة الذرة
= الالكترون = ٠,٠٠٠٥٥
= النيوترون = ١,٠٠٨٦٧

والبروتون أثقل من الالكترون بـ ١٨٤٥ مرة وكتلة النيوترون = كتلة البرتون + كتلة الالكترون.

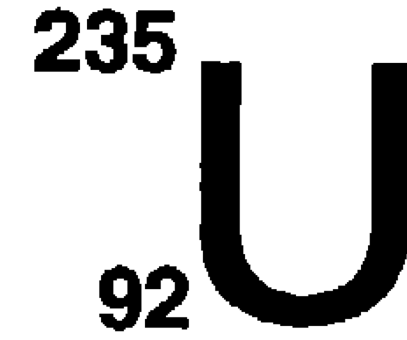
وبالتجربة وجد ان كتلة الذرة الحقيقية دائماً اخف من مجموع كتل مكوناتها المحسوبة نظريا بواقع ٠,١٥٨ تقريبا من و.ك.ذ وهذا ما يسمى بـ (قصور الكتلة) (ق.ك).

وحسب معادلة انشتين:

$$E = mc2$$

حيث ان E = الطاقة، m = الكتلة، c = سرعة الضوء في الفراغ فقصور الكتلة سببه أن جزءاً من الوزن استهلك كطاقة اتحاد وتفاعل يعني مصاريف أتلفها الهوى كما في ثلاثية نجيب محفوظ.

وعندما نكتب رمز كل عنصر فاننا ندون عدد الكتلة الى أعلى الرمز والعدد الذري في أسفله كما يلي:



U فالعنصر هو اليورانيوم ٢٣٥ هو عدد الكتلة ٩٢ العدد الذري او بعبارة أخرى:

٢٣٥ هو مجموع النيوترونات + البروتونات ٩٢ هو عدد البروتونات.

إذاً عدد النيوترونات هو ٢٣٥ - ٩٢ = ١٣٤ وفي الأسلحة الذرية كثيرا ما يعبر عن العنصر وعدده الكتلي فقط مثل ^{235}U

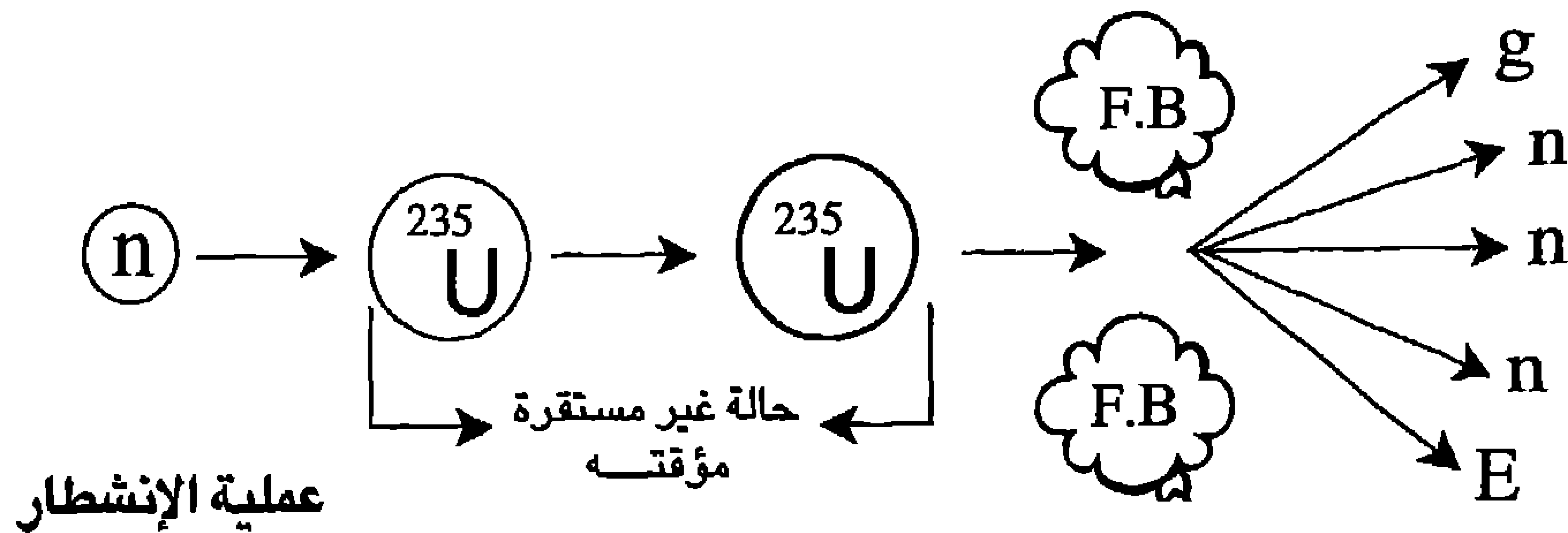
الانشطار (الانقسام):

وهو عملية نووية وفيه يتم شطر او كسر نواة ثقيلة غير مستقرة الى نويتين او اكثر يصاحب ذلك انطلاق كمية من الطاقة.

والمواد التي تستعمل لانتاج أو لعمل انفجار نووي بطريقة الانشطار هي تلك النظائر لليورانيوم او بلوتونيوم والتي قابليتها للانقسام أو الانشطار جاهزة غالبا.



ويحصل الانفجار عندما تضرب نواة المادة القابلة للانشطار بنيوترون مما يؤدي الى انقسام النواة غير المستقرة الى نواتين أو أكثر واطلاق عدد من النيوترونات والطاقة وهذه بدورها تقسم نواة أخرى قابلة.... وهكذا.



الكتلـــة الحرجـــة

والمتطلبات الملحة لايجاد (تفجير ـ نووي ـ انشطاري):

ـ وجود كمية كافية من المواد المشعة (التي في حالة غير مستقرة) انظر الرسم.

ـ وفي شكل وترتيب ووضع مناسب لايجاد سلسلة من القذف بالنيوترون وتفجير الذرات بشكل متسلسل متساوٍ او متسارع القوة.

هذه الكمية من المادة المشعة تسمى الكتلة الحرجة.

أ ـ مع ان حدوث الانفجار الانشطاري النووي ينتج كمية طاقة أكبر من الطاقة المنتجة بالتفاعل الكيماوي مليوني مرة الا ان هذا الحدث يحتاج الى سلسلة لا حصر لها من الانفجارات المتسلسلة المتساوية القوة أو المتسارعة القوة.

وهذا يتطلب حشد او توفير كمية من المادة المتفجرة ذات المواصفات الخاصة.

واعتماداً على الحجم (الجرم او المقاس) وعوامل أخرى فان الكتلة الحرجة المعطاة القابلة للانشطار تدعم او توفر واحدة من ثلاثة من التفجيرات المتسلسلة:

١ ـ التفاعل تحت الحرج: وهو التفاعل المتسلسل الذي يكون به عدد النيوترونات اقل من العدد المطلوب لحدوث تفاعل انشطاري متسلسل ناجح وبذلك لا تكتمل السلسلة.

٢ ـ التفاعل الحرج:

والذي يبقى عدد النيوترونات ثابتاً لا ينقص ولا يزيد وهذا يحدث تفاعلاً ناجحاً بالكاد.

٣ ـ التفاعل فوق الجرح:

والذي فيه عدد النيوترونات يتزايد بشكل مطرد متسارع ١ ←—— ٣ ←—— ٢٧... وهكذا وهذا الاخير هو مربط الفرس.

ب ـ وللوصول الى حدوث الانفجار النووي الانشطاري المتسلسل (مربط الفرس) يجب توفير كميات مناسبة من اليورانيوم او بلوتونيوم بأكثر قليلا من الكتلة المطلوبة القابلة للانشطار كما في (٣) وهناك طرق عديدة يمكن استخدامها لجعل الكتلة الانشطارية فوق الحرجة. وقبل مناقشة بعض هذه الطرق سنلقي الضوء على مصير النيوترون الاولي المنطلق (حامل الشعلة) المتجه الى الكتلة الحرجة :

ـ إما أن يهرب النيوترون ولا يصل للكتلة.

ـ يمتص بواسطة المواد غير الانشطارية.

ـ يصيب الكتلة الحرجة الانشطارية ويبدأ سلسلة ناجحة من التفجيرات المتوالية المهولة العدد وهو المطلوب.

١ـ تنقية المواد المشعة المطلوبة من الشوائب الكيميائية الغير مرغوبة والتي قد تمتص النيوترون.

٢ ـ اثراء الكتلة الانشطارية مثلا كمية U ٢٣٥ مقارنة بـ U ٢٣٨ يمكن زيادتها.

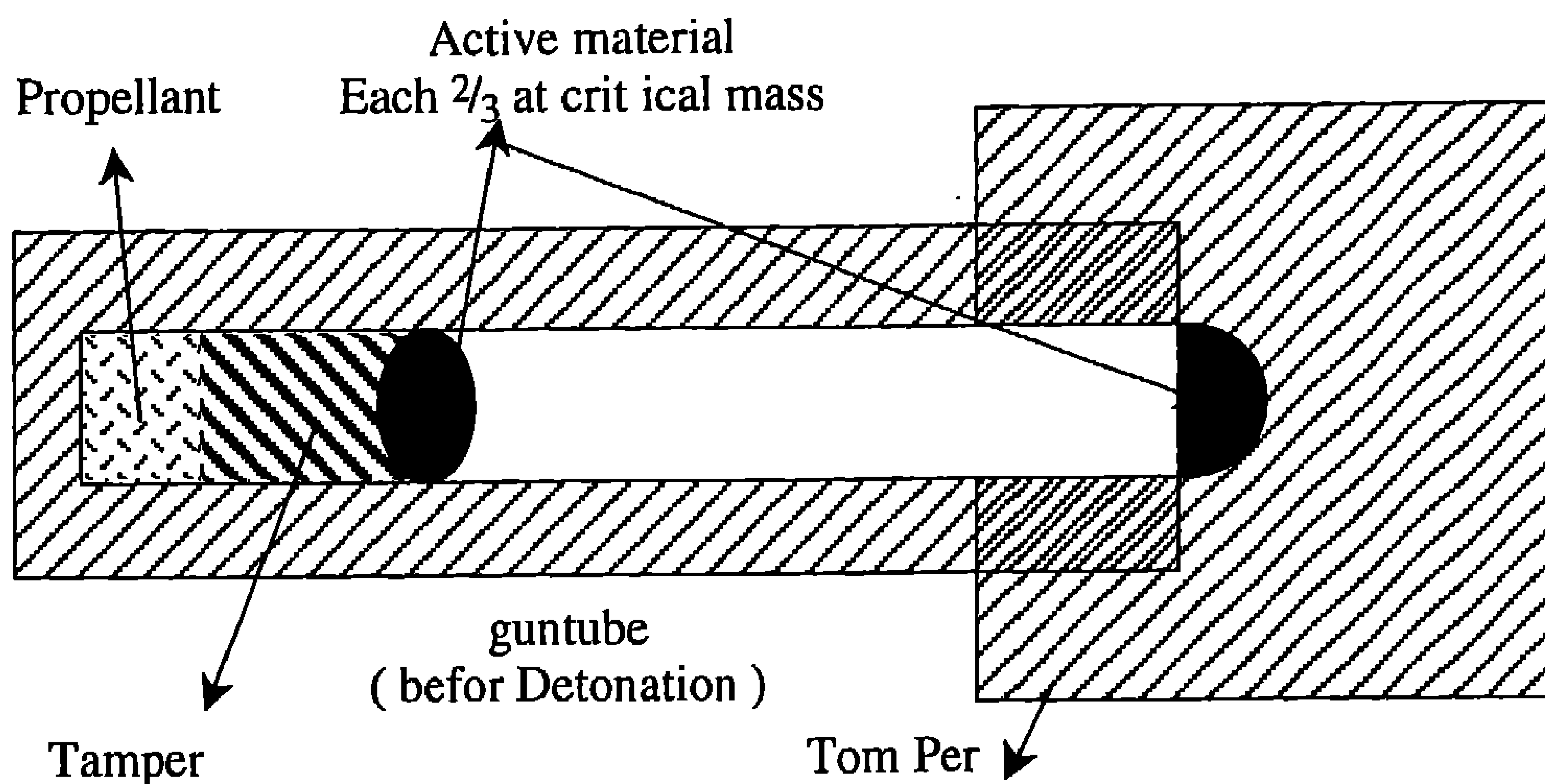
٣ ـ بواسطة الآلات يجب الحصول على اكثر الاشكال فعالية فمثلا استخدام الشكل الكروي يعطينا أكبر حجم وأقل مساحة سطح وهذا يقلل فقد النيوترونات.

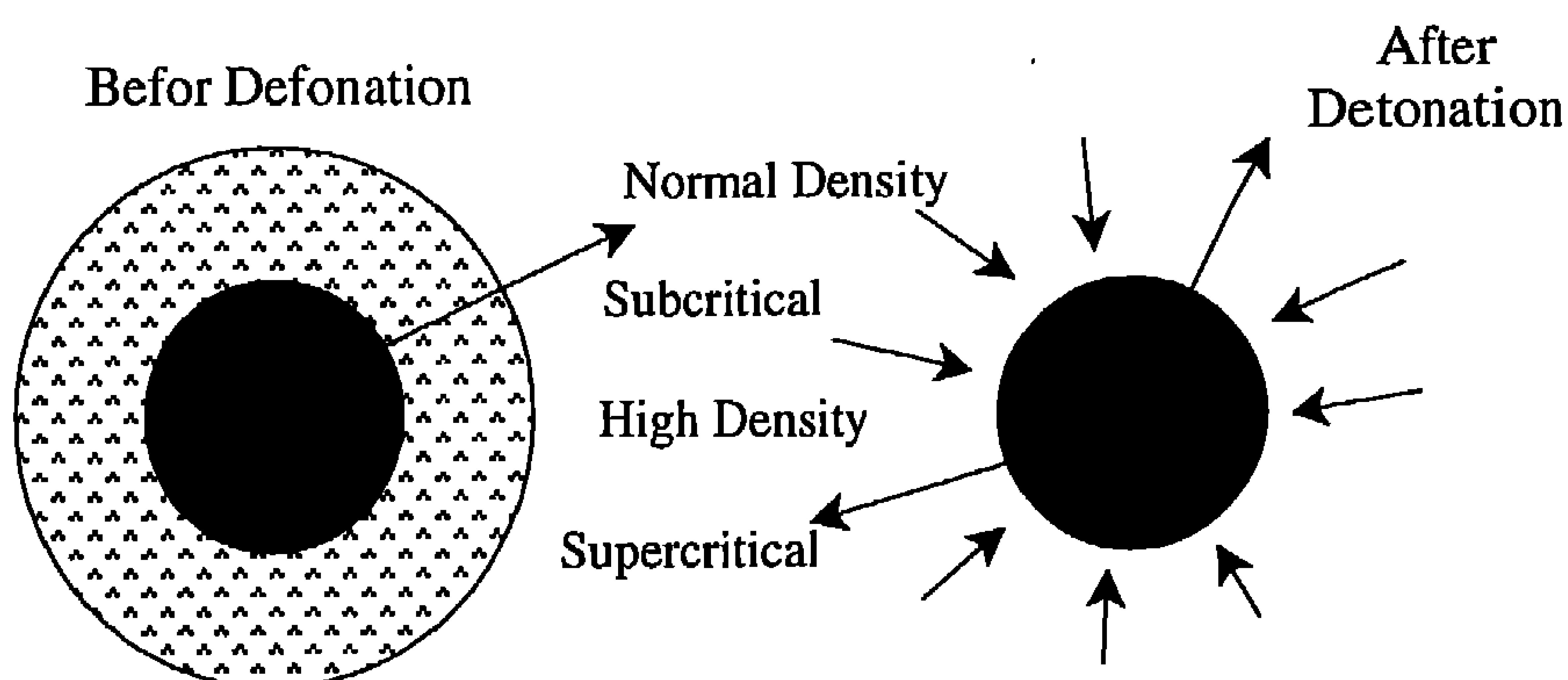
٤ ـ أجهزة تحكم السرعة للنيوترون فتقليل سرعة النيوترون قد تزيد احتمالية الانشطار.

٥ ـ الصادات العاكسات : والتي تعكس اتجاه النيوترون الهارب وتوجهه الى الكتلة الحرجة (Tampers) والتي ايضا لها مفعول طبيعي بزيادة الطاقة الناتجة عن طريق تبطيء التمدد ومحاصرة المادة الانشطارية.

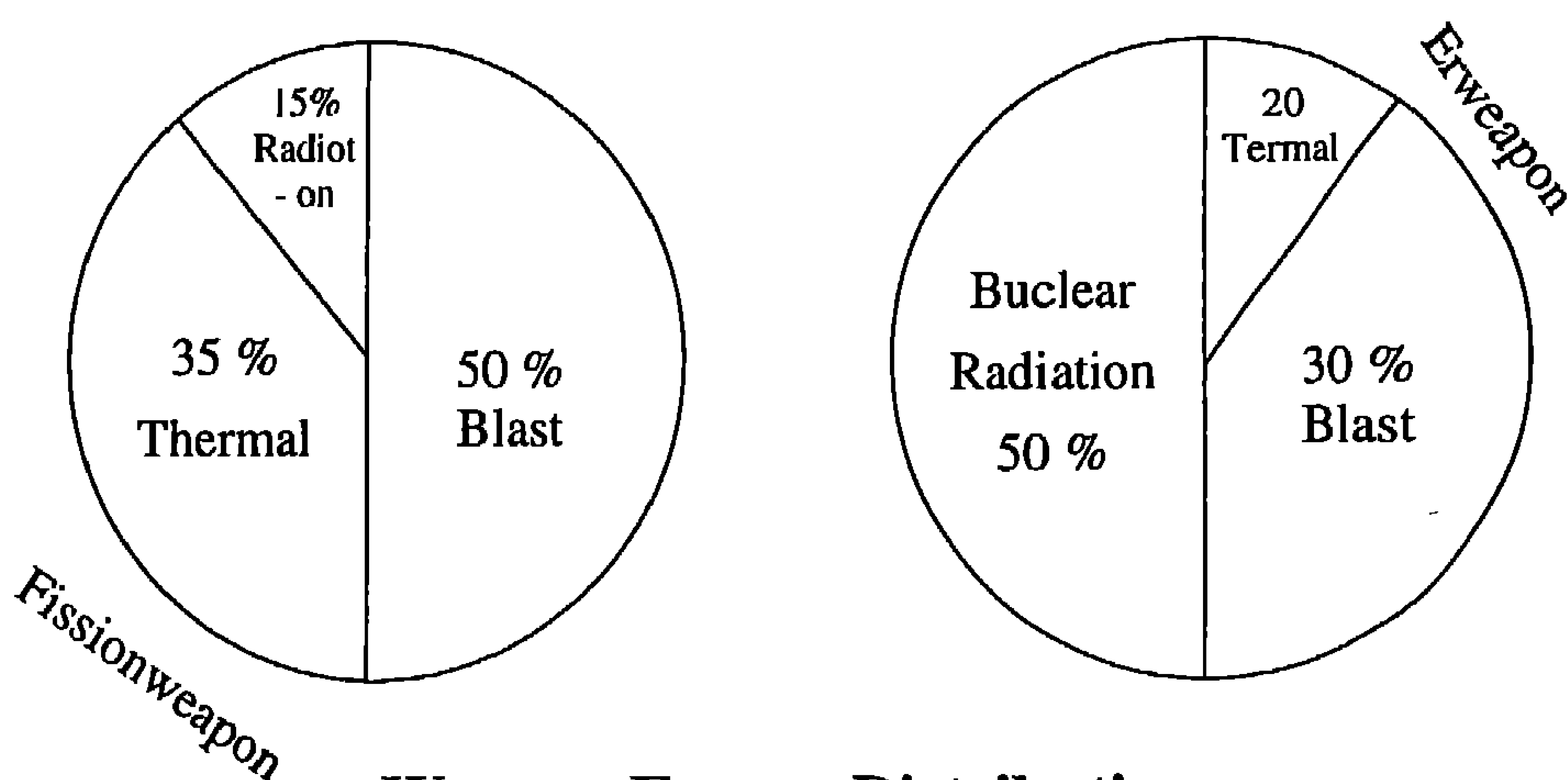
جـ ـ بسبب شرود وضياع النيوترون الموجود بالطبيعة بانفجار مفاجئ (انشطار) بالفضاء بسبب الاشعة الكونية وبنفس الطريقة تكون الكتلة الحرجة او فوق الحرجة معرضة للذوبان أو الهروب او الضياع اذا لم نحتط لذلك قبل وقت التفجير وذلك بجعل السلاح لا يحتوي على اي مادة قد تسبب الانشطار.

قبيل التفجير: قبيل التفجير يجب تحويل المادة او الكتلة تحت الحرجة الى كتلة فوق الحرجة وذلك بتغيير شكلها او ضغطها او زيادة كتلتها.





Implosion Assembly principle



Weapon Energy Distribution

ولأجل هذا الهدف هناك طريقتان مشهورتان هما:

١ ـ نقسم المادة أو الكتلة الانشطارية إلى قسمين كل منهما كتلته تساوي ثلثي الكتلة فوق الحرجة المطلوبة ونضعهما كما في الرسم (GUNTUBE)

٢ ـ والطريقة الثانية (التفجير الداخلي):

وذلك باحاطة المادة أو الكتلة تحت الحرجة من U ٢٣٥ أو PU ٢٣٩ بجهاز خاص ذات قدرة عالية على التفجير وبذلك ينتج ضغط هائل على الكتلة فيصغر حجمها وبالتالي تزيد كثافتها الى حدود قصوى بهذه الطريقة تحولها الى Supercritical أي فوق الحرجة انظر الرسم (Implosion Assembly)

الاسلحة الذرية ذات الاشعاع العالي:

بعض الاسلحة الذرية يكون تأثيرها ذا اشعاع عالي حيث نسبة النيوترون (Xray) عالية جدا وقد تشكل الاشعاعات 50% من تأثير الانفجار وعلى كل حال فان نسبة توزيع الطاقة هي وظيفة المرونة والتحكم والاخضاع.

الاندمــــاج

تكلمنا عن الانشطار وهو شطر النواة فما بال اتحاد او اندماج نواتين صغيرتين لانتاج نواة أثقل ولاحداث ذلك لا بد من استخدام طاقة قوية كافية للتغلب على قوة الطرد الالكترونية الاستاتيكية وللتغلب على ذلك نحتاج الى حرارة لتسريع الانوية وضغط لاحداث الاندماج وهذا لا يأتي الا بانفجار نووي (انشطاري).

ولذلك فأي سلاح نووي اندماجي بالضرورة يحتوي على أجهزة لاحداث الانفجار الانشطاري أولا ثم يتبعه الانفجار الاندماجي:

Fission - Fusion ⟶ High emergy

والطاقة الناتجة تعادل مجموع طاقتي الانفجارين (المياه الثقيلة والقنبلة الهيدروجينية).

المواد أو العناصر المشعة والاشعاع النووي

العناصر المشعة مثل يوانيوم ٢٣٥ ويوانيوم ٢٣٨ وكذلك في حالة الانفجار الانشطاري النووي .جميع او معظم الناتج من الاشعاع يعتبر مواد مشعة بل ان أي مادة تلامس هذا الناتج تتحول الى مواد مشعة لمدة تقصر او تطول.

وللتفريق بين المواد المشعة أو النشاط الاشعاعي والاشعاع النووي سنتكلم عن كل منهما على حدة.

النشاط الاشعاعي (Radioactivity) نواة نظائر معينة موجودة بالطبيعة وغيرها تصنع تحتوي على طاقة زائدة عن حاجتها (عناصر أو نظائر غير مستقرة) ولكي تستقر لا بد ان تقذف بهذه الطاقة الزائدة على شكل أيونات اشعاعية ذرية وبذلك يتغير العنصر الى عنصر آخر مستقر وثابت.

والايون المشع يعرف كما يلي:

اشعاع قادر على ازالة الكترون من الذرة أي الجزء المستهدف منتجا بذلك أيوناً مزدوجاً (Ion Pair) والنظائر التي انويتها تقذف اشعاعات لتصل الى الاستقرار تسمى مشعة، والنظائر المشعة تنتمي الى نظائر ذات اشعاع او أنوية مشعة.

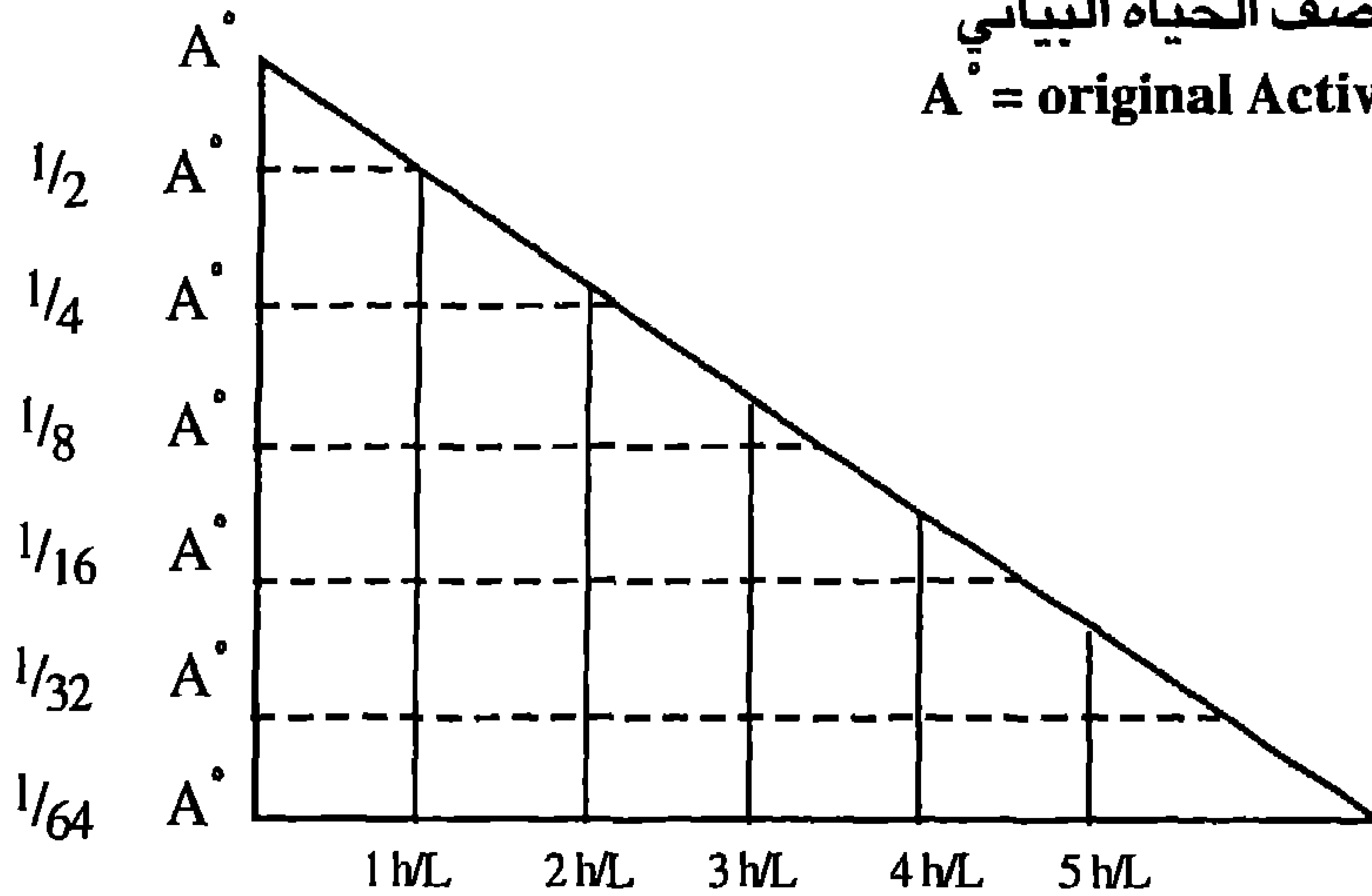
١ ـ تحلل المواد المشعة (اندثار)

وكل مادة مشعة تفقد هذا الاشعاع بنظام معين وبنسبة معينة متحولة بذلك الى عنصر آخر.

٢ ـ نصف الحياة: هو الوقت اللازم ليتحول نصف عدد ذرات عينة معطاة من النظائر المشعة لتتحلل وتندثر أي تفقد اشعاعها او نشاطها الاشعاعي وتتحول الى عنصر آخر خامل ومستقر. هذا الوقت قد يقصر الى جزء من الثانية وقد يطول الى ملايين بل بلايين السنين.

٣ ـ نصف الحياة البياني

A° = original Activity



قياس النشاط الاشعاعي:

لقياس النشاط الاشعاعي يجب ان نقيس طول، وزن، زمن.

وهناك النظام العالمي لقياس الاشعاع وهذه أشهر الوحدات:

System international

1- Curie (Ci)

2 - Becquerel (Bg)

1 Bg = 2.7 X 10^{11} Ci

1 ci = 307 X 10^{10} Bq

Kilo (K) = 10^3

mega = 10^0

giga = 10^9

Peta becqurel (PBq) 10^{15}

E B q = 10^{18}

الاشعاع النووي:

نظائر العناصر الثقيلة مثل Radium و Uranium تتميز بالتحلل بقذف اشعاعات متأينة على شكل ألفا (جزىء ألفا). بعض العناصر الثقيلة تتحلل فجأة بالانشطار وبذلك ينتج نيوترون.

وبالنسبة للعناصر الأخف تتحلل بقذف جزئيات بيتا هذا بالاضافة الى مصاحبة فوتونات جاما وXray لهذه الجزئيات.

وهذا الكلام له أهمية اذ ان جاما وX-R (فوتونات) هي المسبب الرئيسي للحوادث والأكثر ضرراً للكائن الحي بما في ذلك الانسان بعد حدوث الانفجار النووي ويجب ان نفرق بين هذه الفوتونات جاما وX-ray حيث انها لا تختلف الا في مكان الانطلاق الاصلي حيث فوتون جاما يأتي من النواة وفوتون X-ray يأتي من مدارات الالكترونات في الذرة ومن ناحية النفاذية فان فوتونات جاما والنيوترون ذات نفاذية عالية جدا تليها جزئيات بيتا وXray ولكن أخطرها إذا دخلت الجسم ألفا ولكن دخولها صعب لأن نفاذيتها ضعيفة.

١- ومع أن جاما وX-ray لا تحمل أي شحنة فانها تتفاعل مع الذرات وتسبب Ionization وجاما كذلك تنشر طاقة كبيرة في مجال واسع ولكنها مع ذلك أقل تأيناً من ألفا وبيتا ولكن أكثر نفاذية بكثير.

٢ ـ ألفا هي نواة الهيليوم مكونة من 2 Protons , 2 Neutrons مضمومين بقوة الى بعضهم بقوة النواة (الرابطة النووية) وجزء ألفا له كتلة تساوي ٧٠٠٠ مرة كتلة الالكترون تفرز طاقةولها قوة تأين كبيرة ولكن نفاذيتها غير كبيرة.

٣ ـ بيتا تحللها يشمل تحويل النيوترون الى بروتون واليكترون داخل نواة الذرة. وبينما يستقر البروتون في النواة بيتا (الكترون) يقذف بها بسرعة تعتمد على طاقتها. وعلى عكس ألفا تظهر بيتا طيفاً مستمراً من الطاقة.

وعلى ذلك تكون بيتا أكثر نفاذية من ألفا ولكن أقل تأيناً.

٤ ـ في عملية الانشطار Fission Process النيوترون أيضاً يقذف مكوناً جزءاً مهماً ومعتبراً من نسبة الاشعاعات النووية.

٥ ـ وفي حالة التحلل والاندثار والتلاشي والتحول في العناصر او النظائر المشعة بعد فقدها لطاقتها اليكم بعض الأمثلة.

Isotop	Halff life	R. E	Decay Product	Halflife
Uranium 235	ملايين	α , γ	Thorium 231	٢٤ ساعة
Uranium238	وآلاف	α , γ	Thorium 234	٢٤ يوم
Plutonium 239	السنين	α , γ	Uranium 235	آلاف السنين
Lanthanum 140	٤٠ ساعة	B , γ	Cerium 140	Stable
Iodine 131	٨ أيام	B , γ	Xenon131	٢٠ يوما
Cesium 137	٣٠ سنة	B , γ	Barium 137	دقيقتان
Radon 222	٤ أيام	α , γ	Plononium 128	٣ دقائق
Potassium 40	آلاف السنين	B , γ	Cesium 40	Stable
Sodium 24	١٥ ساعة	B , γ	Magnesium	==
Hydrogen	١٢ ساعة		Helium 3	==

التداخل مع المادة:

أ ـ Ionizing Radiatin (الاشعاع المتأين) يتداخل مع المادة بطريقتين:

ـ الانتشار.

ـ الامتصاص.

وفي كلتا الطريقتين يترسب كطاقة في العضو المهاجم (المرغوب) وطريقة الامتصاص لها طرافة في الآتي:

١ ـ الامتصاص داخل أنسجة الجسم قد تسبب اصابة فسيولوجية.

٢ ـ وظاهرة الامتصاص هي التي بني عليها اكتشاف الاشعاع.

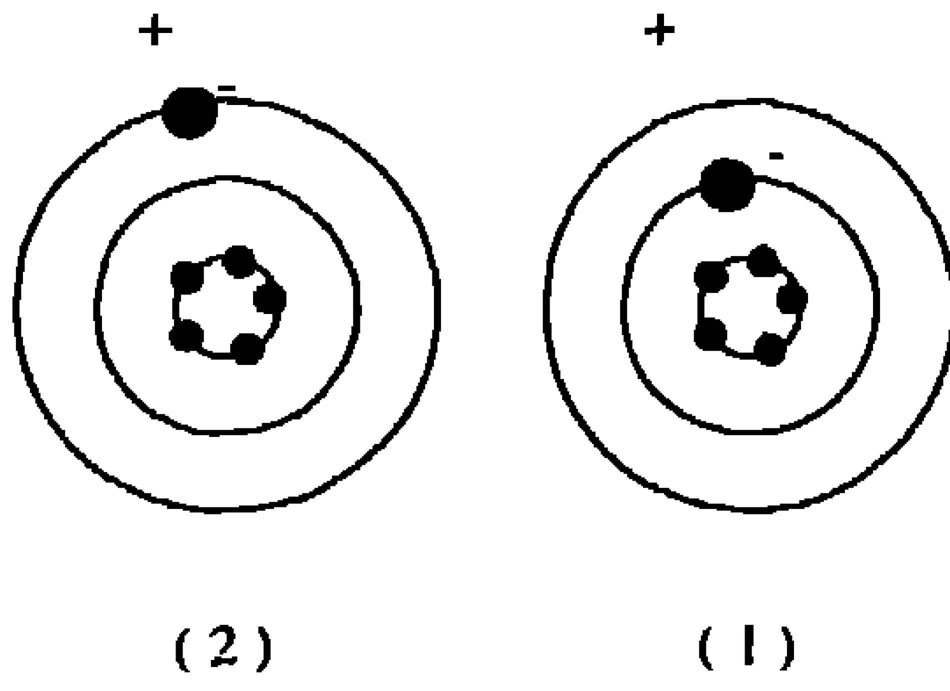
٣ ـ ودرجة الامتصاص أو نوع التداخل هي العامل الأولي التي تحدد الحاجة الى حماية الجسم او تحدد نوع المانع أو اللباس الخاص (الدرع).

ب ـ انتقال الطاقة من الجزىء أو الفوتون الى ذرات الجسم الممتص تتم بطرق عديدة.

١ ـ استثارة: باضافة طاقة الى الخلية يتم انتشالها من حالتها المستقرة الى حالة غير مستقرة (مثارة) والطاقة أما تأخذها نواة الخلية أو الالكترونات الدائرة في المدارات الخارجية.

ـ إثارة الالكترون: عندما تكون كمية الطاقة قليلة فهي تثير الالكترونات الدائرة بالمدارات الداخلية الى المدارات الخارجية.

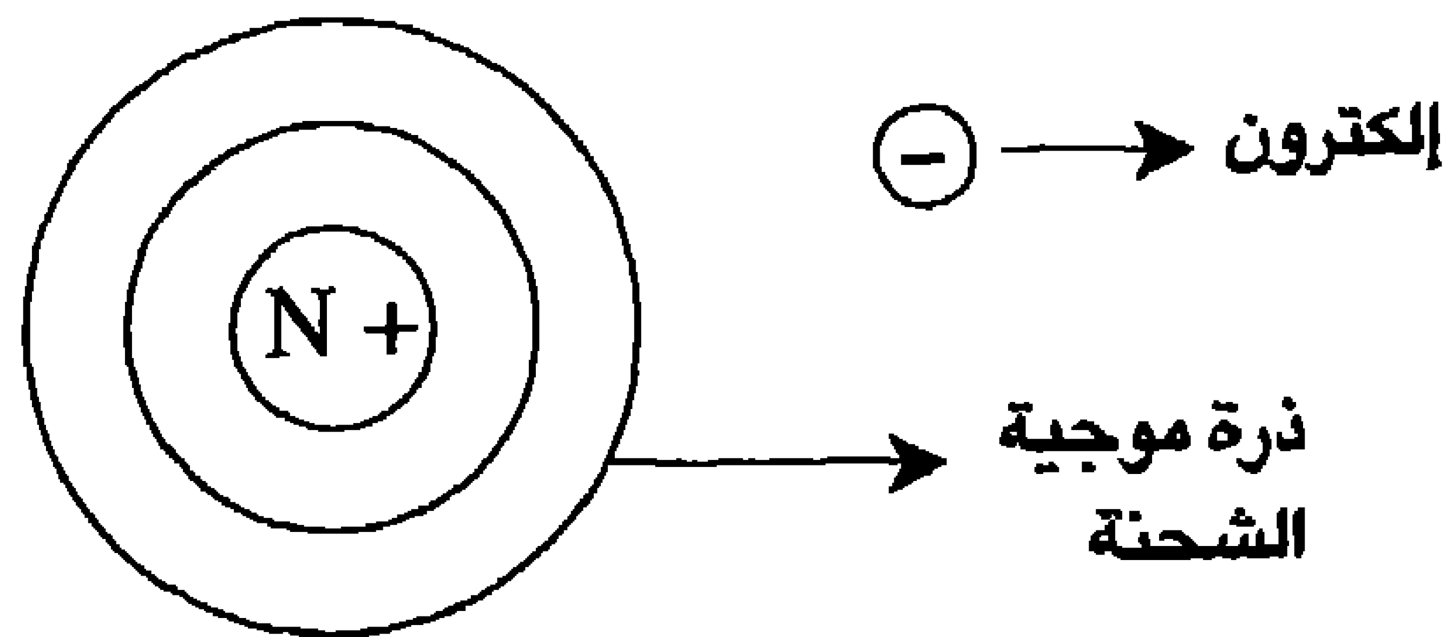
ـ والالكترون المثار إما ان يقذف بزيادة الطاقة على شكل Xray أو يعطيها الالكترون في خلية مجاورة أو ذرة مجاورة.



(2) (1)

٢ ـ التأيــن:

كما قلنا سابقاً التأين هو: أي عملية تنتهي بازالة الكترون (-ve cher ge) من ذرة او جزء ويترك هذه الذرة او الجزء بشحنة (موجبة V+ Charge)



وكل عملية تأين تنتج زوجاً من الأيونات:

ـ الالكترون المزال.

ـ الـذرة الموجبــة

تداخل (جامـا)

فوتونات جاما تتداخل مع المادة بثلاث عمليات:

1- Photoelectric effect

2- Compton scattering

3 Pair Production

١ ـ **التـأثير الضـوئي الكهربـائي**: فـي هذه الحـالة لا تـعطي كل مـا عندها من طاقـة لالكترون بـالمدار الخـارجي للذرة ونتيجة لذلك تـخرج هـذا الالكترون من مداره الى خـارج الذرة.

٢ ـ كمبتون المشتت:

في هذه الحالة جاما تفعل العكس تخرج الالكترون من مداره الخارجي لتدخله الى مدار داخلي او تدفعه بقرب النواة الى الداخل.

٣ ـ **انتاج الزوج**: في هـذه الحـالة فوتون جـامـا يخرج الكترونات موجبـة الشـحنـة من الذرة. وكل الكترون موجب يتحد مع سالب الشحنة.

طريقة تدخل الجسيمات ألفا وبيتا

أ ـ جزيء أو جسيم ألفا يعمل بطريقة انتاج الأيونات المزدوجة ويعمل منها أعداداً كبيرة جدا وكلما عمل زوجاً فقد جزءاً من طاقته.. وهكذا من هذه الطريقة نستنتج ما يلي:

١ ـ ألفا أقل اختراقاً للمواد.

٢ ـ لكن أكثر ضرراً (التأين)

ب ـ جزيء بيتا سالب الشحنة فلذلك يتنافر مع الالكترونات في المدارات الخارجية ويتجاذب مع النواة ويعمل أيونات ولذلك فان بيتا عندها قوة اختراق اكثر من ألفا.

التأين الخاص
Specific Ionizotion

١- قدرة اختراق الاشعاع تتناسب تناسباً طردياً مع ما يرسبه من طاقة في طريقه. وبذلك يكون تعريف التأين الخاص:

التأين الخاص هو متوسط عدد زوج الأيونات الناتجة على وحدة طول المسافة او الطريق. ونصف به قدرة الاشعاع المتأين.

الإشعاع Radiation	المدى في الهواء	السرعة	التأين الخاص
Alpha	5 - 7 cm	30.000 km/sec	20.000 - 50.000 Ion Pairs/cm
Beta	200 - 800 cm	75% من سرعة الضوء	50- 500 Ion Pairs/cm
Gamma	2000 من الى ما لا نهاية من الأمتار وتخترق كل شيء ما عدا الرصاص وهنا نتكلم عن سماكة الجسم المخترق مما يقلل المدى	سرعة الضوء 300.000 km/sec	5 - 8 Ion Pairs/cm

٢- بكلام عام وبالنظر الى الجدول السابق نستطيع ان نقول انه كلما قلت سرعة الجزء المخترق ألفا مثلا كلما كان هناك فرصة للتفاعل (التأين) والعكس صحيح بالنسبة الى بيتا وجاما.

وكذلك بالنسبة للطاقة فكلما زادت الطاقة زادت قدرة الاختراق (جاما) والعكس صحيح.

Linear energy trans for low in gamma
(L E T) & X-ray
high in Alpha
& Neut ron

الاشعاع تأثير الاشعاع البيولوجي النسبي (الأضرار)

Radiation	R. B. E
X-rays	1
Gamma rays	1
Beta Particles	1
Alpha Particles داخل الجسم	10 - 20
Neutrons	1
تأثير فوري	4 - 10
تأثير مزمن على: ـ العين (العدسة) ـ سرطان الدم ـ تشوهات وراثية	

من الجدول نستنتج أن أضرار ألفا والنيوترون أكثر من أضرار جاما وبيتا وX- ray على المدى المتوسط والطويل ولكن على المدى الفوري وعسكرياً فإن جاما وتوابعها أكثر تأثيراً حيث ان الـ (1) انظر الجدول السابق يعني

عجز مؤقت عابر = 1

يعني عجزفوري عابر(Early Transient Incapacitating (ETI

بينما في ألفا والنيوترون التأثير أكثر من (١) ولكن قد يتأخر قليلا مما يعطيه فرصة للقتال والرد قبل ان يموت فمثلا اذا ضربنا شخصاً على رأسه ضربة فنية غير قاتلة يفقد الوعي بسرعة ونسيطر عليه في ثوان (جاما وتوابعها).

وممكن نضرب هذا الشخص برصاصة ولكن لا يفقد (ألفا) الوعي فوراً وقد يطلق الرصاص علينا ويقتل أحدنا قبل ان يفقد وعيه من النزيف من رصاصتنا التي اطلقناها عليه (هكذا تقاس الأمور العسكرية).

قوة ايقاف الاشعاع
Stopping power

لكل مادة من المواد قوة لمنع الاشعاع من المرور خلالها هذه القوة تتناسب طردياً مع الكثافة وعكسيا مع نسبة العدد الذري/الكتلة فمثلا الماء قوة ايقافه اكثر من قوة ايقاف الهواء والحديد اكثر منهما.

ولكن يجب ان نضع في الاعتبار عاملين آخرين:

.كمية الطاقة الموجودة على الفوتون (جاما) أو الجسم (ألفا) ساعة أو لحظة ملامسته لسطح المادة.

- وكذلك سمك هذه المادة، فمن المنطق القول بأن كلما زادت كمية الطاقة على الفوتون كلما زادت قوة اختراقه وكلما زاد سمك المادة زادت قوة ايقافها للاختراق.

وهذا ما يسمونه Half Value Layer

وتعريفه: سمك المادة (ثخنها) الذي يقلل قوة الاختراق للاشعاع الى النصف او بعبارة أخرى الذي يمنع نصف الاشعاع.

تداخـل النيوتـرون

نحن نعلم ان معظم الاصابات بالحرب النووية ستكون بسبب اشعاع (جاما) حسب ما علمنا من خاصية قوة اختراقها ومجالها اللامحدود بالسرعة (سرعة الضوء) ولكن يوجد ايضا جسيم خطير عالي الطاقة وهو النيوترون وهو يشابه ألفا حيث انه جسم له كثافة ولكن لا يشابهها في أن ألفا تحمل شحنة موجبة وبيتا تحمل شحنة سالبة أو النيوترون لا يحمل أي شحنات (مرشح الجميع) ومن هنا خطورته فهو لا يتفاعل أو يتجاذب مع الالكترونات بل يذهب رأسا الى النواة وخصوصاً الأنوية ذات الكتلة المنخفضة.

وعلى حسب نوع القنبلة النووية الأم فالنيوترون القادم من القنبلة الاندماجية Fusion يحمل طاقة ١٤ مرة أكثر من الطاقة التي يحملها النيوترون القادم من القنبلة النووية الانشطارية Fission ومنطقياً فإن طاقة النيوترون تعتمد على قوة المصدر بغض النظر عن نوع القنبلة (أي يعتمد على قوة القنبلة) أو السلاح وهو تعبير أصح.

النيوترون يتفاعل او يتداخل بطريقتين:

١ - التصادم المرن:

كما في تصادم السيارات تماماً ففي هذا التصادم المرن تنتقل بعض الطاقة للذرة الهدف (المصدومة) ويزيحها من طريقه بأضرار قليلة أو متوسطة ولكن النوع الثاني التصادم غير المرن أو التصادم المدمر فان النيوترون يدخل داخل الخلية ويفجرها وتكون النتائج رهيبة.

٢ - التصادام غير المرن (المدمر) ينتج عنه انطلاق طاقة على شكل (جاما) داخل خلايا الجسم وتكون الأضرار غير محدودة.

نسبة اشعاع النيوترون الى اشعاع الجاما

اشعاع الجاما

Yield (kt) (قوة السلاح)	N/g	Range
0.1	5	360 meters
1.0	3	650 meters
10.0	1.5	1.50 meters
100.0	0.5	1500 meters
1000.0	0.042	2000 meters

في بداية التفجير النووي (الاشعاع الأولي)

يمكن تقسيمه الى مكونين رئيسيين نيوترون وجاما ونسبة النيوترون إلى جاما في نقطة معينة تعتمد على:

١ـ طاقة السلاح والتصميم (نوعه)

٢ـ كثافة الهواء.

٣ـ ارتفاع الانفجار عن سطح البحر height of burst وفي الجدول السابق تفجير نووي كمية الاشعاع فيه Centi Gray 2600 كحد أعلى الى شخص غير محمي.

انشطاري على مستوى سطح البحر وكثافة الهواء 0.9.

وبديهي أن نسبة نيوترون الى جاما تقل كلما ابتعدنا (الصفر الأرضي) (ground zero) عن مركز الانفجار حيث اي تأثير يقل ولأن النيوترون يتفاعل مع الهواء وينتج اشعاعات جاما ثانوية.

وكذلك الحماية تقلل من هذه النسبة حسب نوع المادة الحامية فمثلا الدبابات تعطي حماية اكثر بالنسبة لاشعاع جاما مما يزيد هذه النسبة.

الفصل الخامس

أخطار حوادث الأسلحة النووية ووضع الخطط المسبقة لعلاج مثل هذه الحالات (كالهجـــوم النـــووي)

أخطار حوادث الأسلحة النووية ووضع الخطط المسبقة لعلاج مثل هذه الحالات (كالهجــوم النــووي)

مقدمـــة وتمهيـــد

ان أخطار الأسلحة النووية والكيماوية والبيولوجية غير مقصورة على وقت الحروب بل قد تحدث وقت السلم وبشكل فجائي كما حصل في «شرنوبل» في الاتحاد السوفيتي السابق عام ١٩٨٦ في شهر مايو.

وقد تكون هذه الأخطاء الواردة والتي نسبة حدودثها أكثر بكثير من نسبة حدوث الحرب النووية سبباً في كوارث صحية واقتصادية واجتماعية كثيرة ربما لا تختلف كثيرا عن الحرب النووية فالسلاح هو السلاح والقتل هو القتل بغض النظر عن الدوافع والأسباب.

ومن الاسباب الواردة عمليات التخريب التي قد تصل في يوم من الايام لمصانع ومخازن هذه الاسلحة. بالاضافة الى ذلك فان ضرب دول مجاورة بهده الأسلحة قد يصيب دولاً اخرى غير مقصودة وقد يتسرب الاشعاع عن طريق الجو كذلك لدول تبعد آلاف الكيلومترات لهذه الاسباب ولان بلداننا تقع في منطقة الشرق الاوسط من الكرة الأرضية والمدججة بمختلف الاسلحة النووي وسائر اسلحة الدمار الشامل، والتي لديها اسباب كثيرة لشن الحروب المدمرة على بعضها البعض أو على دول أخرى، بل ان بعض عقائد الاديان السماوية الثلاث الاسلام والمسيحية واليهودية تكاد تجمع على اعتقاد واحد هو ان نهاية العالم ستكون في الشرق الاوسط وقد وصفوا المعركة وحددوا مكانها بجانب القدس واسمها (هرمجدون). وهو سهل بجانب مدينة القدس في الضفة الغربية، مما حدا باناس كثيرة عندما ضرب صدام حسين اسرائيل بصواريخ سكود للاعتقاد بان (هرمجدون) قد آن أوانها. ولست في حل لنقد عقائد الناس فالناس احرار في ما يعتقدون وفيما يحبون وفيما يكرهون وكما قال الشاعر:

أحببتها شمطاء شاب وليدها

وللناس فيما يعشقون مذاهب

خطوط عريضة تهم المستشارين الطبيين القائمين على تخطيط الشؤون الصحية والطبية

---

١ - اختيار الاشخاص المناسبين ذوي الخبرة الفنية العالية للاشراف والتخطيط والتنفيذ.

٢ - تجهيز الخطط العلمية (وليس نظرية) وتعيين الكوادر اللازمة وتدريبها وتجهيز المعدات اللازمة لذلك والقيام بتجارب عملية بين آونة واخرى.

٣ - ويجب ان تشتمل الخطة على عدد المصابين المتوقع، ومساحات الاماكن التي تستقبلهم والانشاءات اللازمة والملابس والادوار الحامية من الاشعاع وكل شيء بالتفصيل.

٤ - وفي مثل هذه الحالات قد تكون الأخطار غير مخيفة كما قد يتصور البعض فاليورانيوم والبلوتونيوم لا تذوب في الماء فلذلك لا خوف من دخولها في دورة حياة النبات أو الانسان، لذلك فالخوف من ابتلاع هذه المواد في ادنى احتمالاته. والخوف الأكبر يجب ان يوجه الى الجهاز التنفسي واستنشاق هذه المواد هو الاكثر وروداً احتماله.

أ) البلوتونيوم (Plutonium)

معدن ثقيل يتم انتاجه صناعياً لصناعة قنابل اليورانيوم ٢٣٨ النووية مع النيوترون. ولذلك ستكون النظائر الآتية متوفرة.


^{239}Pu , ^{241}Pu, ^{242}Pu, ^{244}Pu

وان استنشق البلوتونيوم فانه يبقى داخل انسجة الرئة وعلى مستويات الجهاز التنفسي المختلفة حسب الحجم.

فالكبيرة تترسب في البلعوم والأنف والأصغر في القصبة الهوائية والصغيرة جداً 5 - 10 ميكرون هي التي تدخل كويسات الرئة. وجميع هذه الاجسام يكون ضررها محدوداً ما عدا التي تترسب في كويسات الرئة أما الباقي فانه يخرج مع البلغم وعن طريق هواء الزفير والكحة.

اما الاجزاء الصغيرة التي ترسبت بالرئة فانها تبقى مدة طويلة وهي تشع قد تصل الى سنوات قبل ان يتخلص الجسم منها وقد تدمر الرئة وأجزاء اخرى من الجسم.

البلوتونيوم يحتوي على ألفا وجاما و Xray التي تصيب الرئة بالسرطان والتليف ومشكلة هذه الاجسام الغريبة انها لا تظهر بالاشعة العادية ولكن لها أجهزة اخرى للكشف عنها.

ب ـ يورانيوم Uranium

معدن ثقيل وزنه الذري ٩٢ ويفرز ألفا وخطورة اشعاعاته 500/1 من خطورة اشعاعات البلوتونيوم الا ان معظم اشعاعاته الفا المدمرة داخل الجسم. بالاضافة الى ذلك فهو سام بالنسبة لانسجة الكلية وذلك كمعدن ثقيل يتفاعل مع أنابيب الكلية.

حـ. تريتيوم Tritium

وهو يذوب بالماء لذلك فهو يدخل الجسم من التنفس والفم وكذلك عبر الجلد واذا دخل الجسم بكميات كبيرة قد يسبب متلازمة مرض الاشعاع وحياته الاشعاعية حوالي ١٢ سنة. ومع ذلك فان هذا العنصر غير خطير بسبب تطايره السريع بالجو. وعلاجه هو اجبار الشخص على شرب الماء بجرعات كبيرة مع المدرات للتخلص منه.

د ـ مغنيسيوم ـ ثوريوم ـ أولوس Magnesium - thoriam - Alloys

وهو من مشعات الفاو لكن غير خطير.

إدارة التلـــــوث
أو كيفية التعامل مع المناطق الملوثة

يجب رش المناطق الملوثة بالمواد المشعة بالمياه ثم جرف التربة بواسطة جرافات تحت حماية الأجهزة التنفسية ووضع هذه التربة في حاويات خاصة بالمواد المشعة وهي طريقة صعبة ومكلفة.

المحاذيــــر
(Personnel precaution)

١ ـ يجب على الاشخاص الذين يعملون في جو ملوث بالعوامل المشعة ارتداء كامل الملابس الحامية وبالذات الكمام.

٢ ـ يجب ان لا تزيد الوردية الواحدة على ساعتين.

٣ـ وفي بعض الحالات يجب استعمال self -Contained Air - Supply System مثل الغواصين تماما.

٤ ـ ويجب التنبيه بأن الكمام يجب ان يكون مناسباً ومريحاً للشخص والا، لا يسمح به ويجب تبديله وبالتجارب ثبت ان 50٪ من الناس المرتدين الكمامات لا يعرفون كيف

يحكمون اغلاقها او ان بعضها مؤلم لهم وغير مريح.

الكمام الحامي من الاشعاع
(Protective Mask)

والكمامات تقسم إلى أقسام كثيرة منها الكمام المفلتر، والكمام الذاتي، ونصف الوجه، والوجه الكامل.

وأهمهـــا نوعـــان:

١ ـ الكمام الذاتي التنفس Air -supply Mask كما في الغواصين ولكن هذا يحتاج الى سلندر غاز يحمل على الظهر فهو غير عملي في البر كما في البحر.

ولكن نظائر الهيدروجين (Tritium) المشعة لا يحمي منها الا هذا النوع فقط.

ويوجد هناك دبابات تعمل بهذا النظام.

٢ ـ الكمام المفلتر: وهو أكثر انتشاراً وخفيف ومريح ولكن من أكبر عيوبه عدم احكام اغلاقه على الوجه لذلك يجب ان يفحص في غرفة فحص الكفاءة قبل الاستعمال.

الملابـــس الحاميـــة

الهدف من الملابس الحامية هو حماية الجلد بما في ذلك الرأس والقدمان والمساعدة في التطهير.

وعمليا الملابس الحامية هي في الحقيقة غير حامية ١٠٠٪ ولكن توفر حماية نسبية قد تصل الى ٨٥٪ مع شرط تبديلها في جو غير ملوث بين فترة وأخرى.

والتريتوم (Tritium) يخترق أي ملابس حامية والملابس الحامية تتكون من: أفرول (Overall) مصنوع من مادة (woven) مثل البلاستيك او مواد مبطنة بطبقة معالجة بالكربون وغير ذلك. مع قفازات واحذية مطاطية يوضع فوقها انسجة قطنية مع كاب للرأس وبوت للرجلين وقد وجد ان الملابس القطنية (Fabric) غير المعالجة عملية جداً ويمكن تنظيفها واستخدامها مرة اخرى.

ولكن يجب الحذر عند نزع الملابس حتى لا يتلوث الانسان عند النزع فالملابس اصبحت ملوثة ويجب نزعها بطريقة فنية والتخلص منها.

أدوات التطهير وتطهير المعدات

تطهير الأماكن والمباني والمعدات بطريقة هي خليط من طريقة تنظيف المنازل مع أشياء أخرى.

- طريقة التنظيف بشفط الهواء والذي يلتقط المواد المبلولة وبه فلتر عالي الكفاءة.
- بعض الأسطح تحتاج الى كحت متكرر قبل الشفاط المفلتر. وهذه العملية تحتاج إلى فريق مدرب ومحمي بالملابس والادوات اللازمة كما سبق.

الخطوط العريضة للخدمات الطبية

أ- الخطوط العريضة لاسعاف واخلاء المصابين.

ب - الخطوط العريضة للحوادث الطبية أو مكان الاستقبال والافاقة والعلاج.

جـ- الخطوط العريضة للعناية الطبية المركزية (العمليات، العناية المركزة).

الخطوط العريضة لاخلاء واسعاف المصابين وحماية طاقم الخدمات الطبية:

١ - يمكن ان نشبه الحالة كما في حوادث مرورية خطيرة وهناك قتلى وجرحى ومصابون هذا بالاضافة الى التلوث الاشعاعي. لذلك فالفريق المسعف يجب ان يكون على مستوى جيد من التدريب واللياقة والدراية والالمام بالاسعافات الأولية وبالذات طب الطوارئ والجروح وايقاف النزيف والكسور وتأثيرات الاشعاع. ويجب عليهم تسجيل ملاحظات من الخدمات والتسهيلات العاملة وطبيعة عملها وطاقتها وكذلك اعداد انواع الاصابات.

٢ - ففي حالة اشعاعات Plutonium or/and uranium يكون التركيز فقط على حماية المسالك التنفسية اذ لا خوف على المنافذ الاخرى مثل الجلد لان هذه المواد تشع جسيمات ألفا قليلة الاختراق والنفاذية. ويجب ان يكون هناك فريق ميداني ليس له مهمة الا توجيه المسعفين بارتداء الملابس الحامية المناسبة مثل الكمامات وغيرها والمحافظة على جميع العاملين في مسرح الاحداث. والكمام في مثل هذه المواد كاف جداً. ويجب على المسعفين ارتداء كماماتهم حتى داخل سيارات الاسعاف وحتى توصيل المصابين الى المستشفى. اما العاملون بالمستشفى فيكفيهم الكمام الطبي والحذاء الحامي (بوت).

٣ - وبمجرد وصول المصابين للمستشفى يجب تطهير المصابين والمسعفين وسيارات الاسعاف وجميع الادوات والمعدات التي استخدمت.

وحوادث المستشفيات تحتاج الى جهاز Special Alpha sensitive Radiation Equipment.

ولا يخرج أي شخص من المستشفى قبل فحصه بهذا الجهاز عن الاشعاع.

أ - مكان التطهير او محطة التطهير يجب ان تكون قريبة من مكان المستشفى ولكن في نفس الوقت مفصولة تماما عنه مع اعتبار اتجاه الرياح السائدة عند الانشاء.

ب - والمكان يجب ان يكون له مداخل كثيرة (لا مانع) ولكن له مخرج واحد فقط. ويجب ان يكون به عدد كاف من رشاشات المياه (Showers).

بعد الحمام بالرشاشات يتخلص المطهر من ملابسه وتوضع في وعاء خاص ويعطى المصاب ملابس أخرى وأما الساعات والخواتم وما اليه فتوضع في شنط بلاستيك ويثبت عليها اسم صاحبها. وكذلك الكمامات التي استخدمت في الاسعاف.

جـ - بعد الحمام وتبديل الملابس يعرض الشخص على جهاز الاشعاع Alpha Sensitive Radiation Equipment.

الخطوط العريضة لخطة التمريض، غرف الطوارئ (الحوادث) المستخدمة بالرعاية الأولية، غرف الافاقة، وأجنحة استقبال المرضى الملوثين بالاشعاع.

---

١ - يجب توفر خطة مسبقة لاستقبال المصابين وكل شخص يكون مدرباً وعلى دراية تامة بما يجب عمله وبمنتهى السرعة.

وشعارهم هو - اعطاء الأولوية للمصابين دون تضييع الوقت بالتطهير، وهذا عكس التلوث بالعوامل الكيماوية اذ ان القاعدة هي: كل شخص ملوث حتى يتم تطهيره.

- الدقة والكفاءة.
- السرعة ثم السرعة.

يعني باختصار وبثلاث كلمات:

إفاقة - بكفاءة - سرعة وتطهير - بينما اذا كان هناك عوامل كيماوية سيكون الشعار - تطهير - افاقة - كفاءة - سرعة.

٢ ـ في حالة التلوث بالاشعاع يمكن تأجيل التطهير بعد الافاقة.

٣ ـ يجب ان تكون خطوط العمل مستقيمة وغير متقاطعة بل متوازية لضمان السرعة.

٤ ـ اذا اخطر المستشفى بأن المصابين ملوثون بدرجة كبيرة وبنفس الوقت حالاتهم خطيرة لا يستطيعون انتظار اجراءات التطهير في هذه الحالة تفرش ممرات المستشفى بورق أو أي مواد أخرى تزال بواسطة اناس بعد دخول المصابين. وهكذا.... وعند النهاية يوضع هذا الورق الملوث في حاويات خاصة.

٥ ـ يجب توفير خدمات غسيل الملابس وتطهيرها واعادتها.

٦ ـ فريق العلاج يجب ان يكون متدرباً على القيام بعمله بسرعة وكفاءة واعطاء الوقت الكافي للعاملين في غرف العمليات.

هـــذا الفريـــق ملابســه هــي:

١ ـ غطاء للرأس.

٢ ـ روب (بالطو).

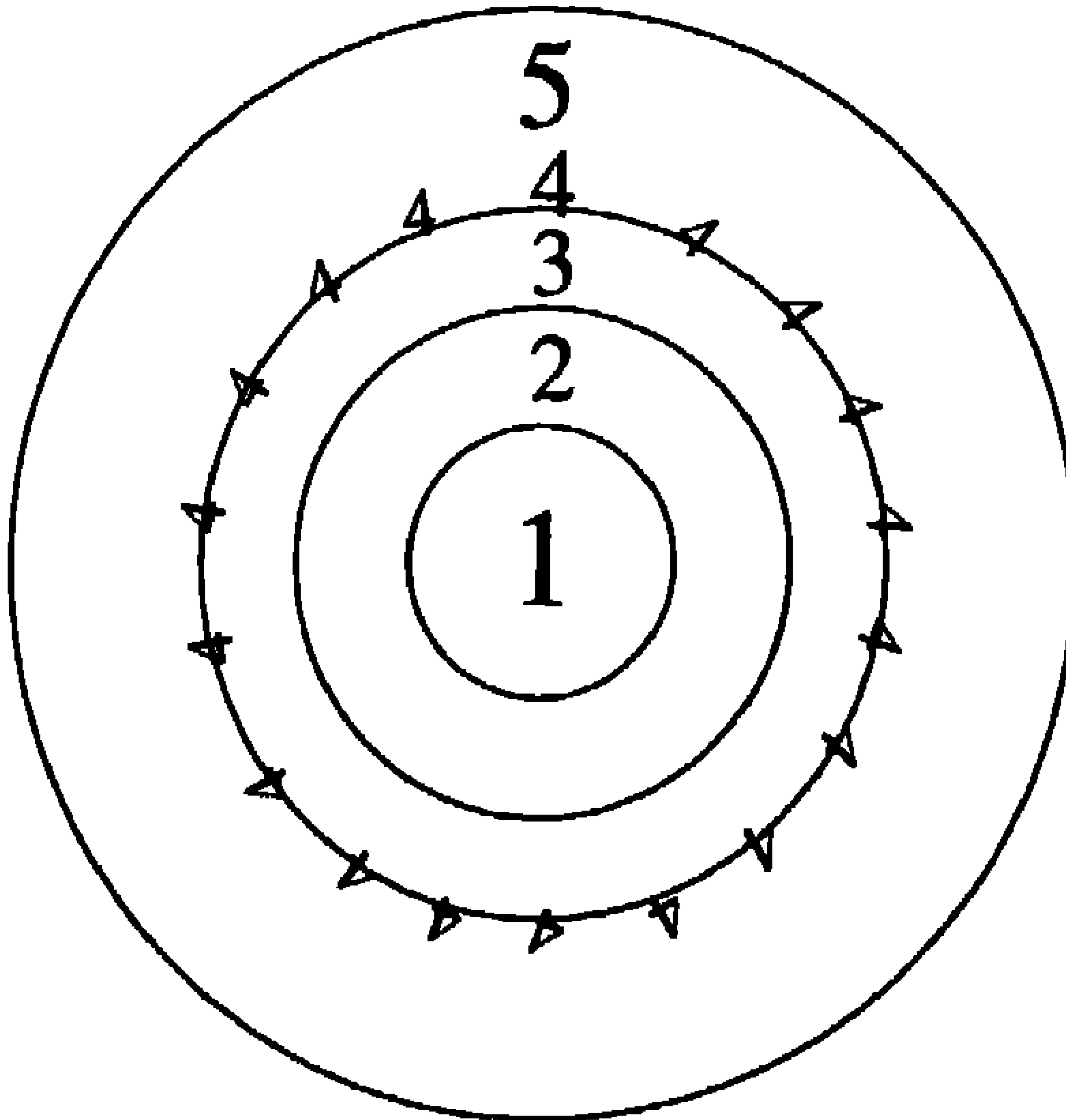
٣ ـ كمام طبي.

٤ ـ كفوف جراحية.

ـ الأطباء ومساعدوهم لا يتحركون من أماكنهم.

ـ الفريق المتحرك يزودهم بما يطلبون ولا يغادر الغرفة ولا يلمس المصاب أو الادوات.

ـ وهناك فريق آخر خارج الغرفة يناوش المواد لفريق الغرفة المتحرك وهذا الفريق لا يدخل الغرفة.



١ = المصاب

٢ = أطباء ومساعدون

٣ = فريق داخلي متحرك

٤ = حدود الغرفة

٥ = فريق خاص متحرك

٧ـ أولوية العلاج، التطهير، الافاقة، حسب شدة الاصابة وحسب نوع ودرجة التلوث.

أ ـ ملابس كل مصاب توضع على حدة في وعاء بلاستيكي معقم باسمه تمهيداً لعرضه على جهاز كشف الاشعاع فيما بعد.

ب ـ المريض يجب ان يغسل جيداً بالماء والمياه المتخلفة تجمع في مكان معين ولا تخلط بالمجاري العامة ويخضع التخلص منها لقوانين الدولة حيث انها مواد ملوثة.

جـ ـ أي شخص غير مسموح له بالمغادرة من مسرح الأحداث الا اذا سمحت له السلطات وذلك بعد فحصه بجهاز كشف الاشعاع.

٨ ـ الاجراءات الجراحية والادوات وكذلك الاحتياطات لحماية الهيئة الطبية يجب ان تكون كافية ودقيقة وذلك لاخراج المواد المشعة من الجروح والاحتفاظ بها في أوعية خاصة وتخضع لاجراءات دقيقة حيث انها مواد مشعة، وكذلك المياه المستخدمة وأي مواد أخرى لامست جروح المصاب او جسمه.

٩ ـ مصاب الاشعاع يجب عزله في جناح خاص وغرفة خاصة ويمنع اختلاطه بأي زيارة وذلك لمنع انتقال العدوى له. وأي زيارة له يجب تطبيق نفس اجراءات دخول غرف العمليات والعناية المركزة واحتياط اكثر من ذلك من ناحية الملابس والكمام الطبي والملابس الخارجية وغطاء الرأس والقدمين.

وجميع مخلفاته توضع في مكان مخصص ومعلم لتفحص بجهاز الاشعاع.

١٠ ـ فحص دوري بجهاز كشف الاشعاع يعمل للمصابين وادواتهم وأماكنهم يتولاه اخصائيون فيزيائيون صحيون (صحة مهنية) وعلى ضوء قراراتهم تنتهي او تستمر اجراءات العزل.

١١ ـ اخراجات المريض: بول، براز، مخاط من الانف (مناديل) تعامل معاملة المواد المشعة ويحتفظ المختبر بنسبة من نتيجة الفحص لمقارنتها في وقت لاحق وتطبيق احتياطات الاشعاع على هذه الاخراجات والمخلفات.

الخطوط العريضة للاجراءات في غرفة العمليات المنوط بها رعاية الملوثين بالاشعاع في حالة الاصابات المزدوجة

١ ـ في حالة المصابين اصابات شديدة تستدعي دخولهم غرفة العمليات لانقاذ حياتهم. هؤلاء المرضى لا يشكلون خطراً حقيقياً بالتلوث بالاشعاع تحت اجراءات غرف العمليات العادية، ولكن وللاحتياط يجب اتباع اجراءات اخرى بالاضافة الى اجراءات غرف العمليات المعروفة وسنذكرها فيما يلي من خلال التحدث عن هذا الموضوع.

٢ ـ وبما ان الخطر بشكل رئيسي على الجهاز التنفسي ومن خلاله فيجب التقيد بارتداء الكمام الطبي (الخاص بغرف العمليات) وأجهزة كشف الاشعاع بدقة متناهية وأخذ الموضوع بجدية كافية.

٣ ـ من الأفضل والمستحسن ان تكون غرف عمليات الملوثين بالاشعاع مخصصة لهؤلاء فقط ولكن هذا ليس عملياً على أرض الواقع لذلك فنحن أمام اختيارين وحسب ما تسمح به الامكانيات المادية:

أ ـ اذا كان هناك امكانية وغرف العمليات متوفرة نجعل غرفة عمليات مخصصة لا يدخلها الا المرضى الملوثون بالاشعاع.

ب ـ اذا لم يكن هناك امكانية وهذا له نسبة ٩٩,٩٪ فيمكن معالجة المرضى الملوثين وغير الملوثين في نفس غرفة العمليات مع بعض الاحتياطات التالية:

تطبق نفس الاجراءات التي تتخذ في حالة اجراء عملية لشخص بمرض معدي وتتخذ نفس الاحتياطات.

Standard operation Procedures
In case of infectious Patient

بالاضافة إلى:

١ ـ جميع مخلفات العملية تجمع في وعاء بلاستيكي يحتفظ به للفحص لاحقا.

٢ ـ جميع ملابس وأدوات الفريق العامل تعتبر ملوثة ويطبق عليها نفس اجراءات التلوث بحفظها في أوعية خاصة وبالذات الكمامات بعد العملية والتي يجب وضعها في أوعية بلاستيكية خاصة لفحصها لاحقا عن الاشعاع وغيره.

٣ ـ بعد كل عملية يفحص العاملون بالغرفة قبل خروجهم بأجهزة كشف الاشعاع الخاصة وبواسطة فريق مخصص ومؤهل لذلك ويأخذون حمام التطهير مع تبديل جميع ملابسهم بعد الحمام.

الفصل الأخير

خطــة الدفــاع الأمثـــل

عناصر الخطة الرئيسية:

١ ـ الردع.

٢ ـ المراقبة والاستكشاف وكشف العوامل.

٣ ـ الحماية.

٤ ـ الخدمات الطبية.

٥ ـ لجنة الطوارئ الوطنية (للدفاع المدني).

سنتكلم عن هذه العناصر الخمسة على اعتبار انها خطة دفاعية مثلى ضد جميع أسلحة الدمار الشامل الثلاثة (نووي ـ بيولوجي ـ وكيماوي) بالاضافة الى أي كوارث طبيعية او غير طبيعية في وقت السلم او الحرب على حد سواء.

الــــــردع

مما لا شك فيه ان خير وسيلة للدفاع، الهجوم مسبقا، فالهجوم أحياناً ما هو الا دفاع نشط.

عناصر الردع:

أ ـ امتلاك أسلحة تماثل أو تفوق اسلحة العدو.

ب ـ التكتل وعقد الاحلاف والمعاهدات الدفاعية على المستويات الثلاثة:

ـ دول العمق الاستراتيجي (الخليج)

ـ دول المنطقة (الشرق الأوسط).

ـ دول العالم والمنظمات الدولية بما في ذلك منظمة الامم المتحدة.

جـ ـ اجهاض اي تحشدات تحضيرية لشن اي هجوم، أي الضربات الوقائية فالدفاع عن النفس والوطن حق يضمنه ويصرح به القانون الدولي والاعراف الدولية بأي وسيلة كانت.

المراقبة والاستكشاف

عناصر المراقبة والاستكشاف:

أ ـ التعاون وتبادل المعلومات مع الدول الشقيقة والصديقة في مجالات الدفاع المشروع والأخطار المحدقة المستقبلية.

ب ـ مراقبة الاجواء الوطنية وتركيب أي اجهزة تلزم لذلك وكذلك المياه والأغذية والبيئة.

جـ- جمع المعلومات الضرورية من أي جهة كانت واستقراء النوايا المحيطة.

الحمايـــة:

عناصر الحماية:

أ- حماية فردية.

- ملابس واقية.

- وسائل واقية (كمام).

ب- حماية جماعية (ملاجئ).

الملابس الواقية:

تتوفر الآن الملابس الواقية للجسم من امتصاص عوامل الدمار الشامل من خلال جلد الانسان وهذه الملابس بعضها مصمم للعسكريين ليمكنهم من القتال اثناء ارتدائها وكذلك للهيئات الطبية أثناء اسعاف وعلاج المصابين وكذلك للمدنيين اثناء ضرورة تواجدهم خارج الملاجئ الجماعية الحامية لاداء واجباتهم.

وسائــل واقيـــة:

١- كمام لحماية الجهاز التنفسي.

٢- كفوف لحماية اليدين.

٣- بوت (حذاء طويل العنق) لحماية لرجلين.

٤- نظارات للحماية من وهج الاشعاع النووي.

٥- جهاز قياس الاشعاع الفردي.

٦- أدوية مضادة لعوامل (ن، ب، ك).

الحمايـة الجماعيـة

أ- في كل منزل.

ب- في كل حي أو مدرسة أو مستشفى أو أي مكان لأي تجمع بشري (وزارة - إدارة...الخ).

أ- في كل منزل يجب اختيار غرفة واسعة لجميع أفراد العائلة وبمعالجة منافذها ومخارجها ودورة تهويتها وذلك لتوفير شرطين:

- عدم انفاذ الهواء من الخارج.
- جعل الضغط الجوي داخلها أعلى من الضغط الجوي خارجها Positive Air Pressure تجعل هذه الغرفة آمنة من معظم عوامل (ن، ب، ك) ولا يكلف هذا كثيرا.

ب - في أماكن التجمعات البشرية الكبيرة تنشأ ملاجئ جماعية تستوعب أعداداً كبيرة ويتوفر بها جميع شروط السلامة من عوامل (ن، ب، ك) وقد تستخدم هذه الملاجئ ايضا وقت السلم كصالات ترفيهية كحمامات سباحة وملاعب ومكتبات وسينما وما اليه وذلك لتقليل تكاليف انشائها وبذلك نستفيد منها وقت السلم ووقت الحرب سواء بسواء.

لجنة الطوارئ الوطنية (الدفاع المدني)

تنشأ هذه اللجنة من وزارات الدولة المختلفة ذات الصلة في مثل هذه الامور مثل وزارة الداخلية والدفاع والصحة والدفاع المدني وغيرها تكون واجباتها كما يلي:

١ - عمل الخطط المسبقة وقت السلم لمواجهة اي حالة طارئة وقد تكون هذه الخطط على ثلاثة مستويات:

- خطة قصيرة الأمد قابلة للتطبيق فوراً Standby عند حدوث ما يلزم لذلك والامكانات المتاحة.
- خطة متوسطة الأمد: لاعداد الأماكن والأجهزة والقوى البشرية اللازمة ودورات تدريبية والأدوات اللازمة.
- خطة طويلة الأمد:
- عقد الندوات التثقيفية لجميع قطاعات المجتمع وادخال هذه الثقافة جميع المناهج في المدارس والمعاهد والجامعة حتى يكون الناس على علم وبينة ويكون عندهم معرفة مسبقة بما يجب عليهم عمله وقت اللزوم بدلا من الارتباك وترديد الاشاعات في مثل هذه المواقف.
- انشاء ملاجئ وطنية على شكل انفاق تحت الارض (Under - Ground) تستخدم وقت السلم في حل زحمة المواصلات وتستخدم وقت الحروب أو الكوارث كملاجئ جماعية.

٢ - تقوم هذه اللجنة بتوفير الملابس والكمامات والادوات وكل ما يلزم لاسعاف او حماية الناس وقت الكوارث والحروب.

٣ - استقطاب المتطوعين وتدريبهم وتشجيع المجتمع كله على الانخراط في هذا المجال فوقت الكوارث والحروب مطلوب من كل الشعب الدفاع عن نفسه ووطنه.

٤ - مشاركة اعلامية عن طريق المجلات والاذاعة والتلفاز في نشر هذه الثقافة الضرورية من أجل البقاء.

٥ - التدريب والانشاء لمحطات التطهير وما يلزم لذلك من قوى بشرية وأماكن وأدوات

وأجهزة ومواد ووسائل اسعاف واخلاء المرضى وسيطرة وتنظيم للمستشفيات ومراكز الاسعاف ومحطات للتطهير من عوامل (ن، ب، ك).

الخدمات الطبية

تقوم الخدمات الطبية بدور محوري رئيسي في مجال الكوارث الطبيعية والحروب سواء العادية أو المستخدمة فيها أسلحة الدمار الشامل.

والخدمات الطبية سواء المدنية او العسكرية الحكومية أو المستشفيات والعيادات والمراكز الأهلية يجب عليها التنسيق والتعاون والتطوع والاستعداد في وقت السلم وعدم انتظار حدوث الطوارئ للتجهيز وعمل الخطط والقوى البشرية اللازمة كما سبق وذكرنا ويجب ان توضع خطة تعليمية لهذا الهدف للتعريف والدراسة والتدريب على جميع وسائل الحماية الطبية من هذه الأسلحة الفتاكة فوقت الكوارث لا يكفي العدد المحدود لهيئة الخدمات الطبية في اسعاف وعلاج المصابين ولا بد من مشاركة جماعية من المجتمع ومن كل القطاعات نظرا لكثرة الاصابات الجماعية. وبالاضافة الى ما ذكرناه من وسائل وحماية في هذه الخطة (الدفاع الامثل) سنستعرض بشكل سريع وموجز ومبسط بعض وسائل الوقاية والعلاج.

وإليك عزيزي القارئ العناوين متبوعة ببعض التفاصيل:

١ ـ المواد المطهرة.

٢ ـ الأدوية الوقائية.

٣ ـ أدوية علاجية.

٤ ـ خطة المستشفيات العسكرية الميدانية.

المــواد المطهــرة

هي المواد التي تقتل أو تشل العوامل البيولوجية (الفيروسات والجراثيم) وتنظف من أو تعادل مفعول العوامل الكيماوية والغبار النووي. وكل هذه المواد او العناصر التي سنذكرها تطهر من العوامل البيولوجية (الميكروبات والجراثيم) وبعضها فقط يطهر من العوامل الكيماوية وقليل جدا فقط يطهر من الاشعاع النووي.

أ ـ المواد المطهرة الطبيعية:

ـ الجفاف.

ـ الحرارة.

ـ الاشعاع.

ـ الضغط الأسموزي (المحاليل) (Plasmolysis)

ـ التوتر السطحي (الصابون، المنظفات)

ـ الترشيح Filtration

ب ـ المواد الكيماوية:

١ ـ الفينول ومشتقاته (Carbolic Acid)

٢ ـ الكحول بجميع انواعها.

٣ ـ اليود (Iodine Tincture)

٤ ـ مشتقات الكلور.

ـ كلورامين.

ـ هيبوكلوريت.

ـ أكسيد الاثيلين.

ـ المعادن الثقيلة.

ـ مركبات المعادن الثقيلة (مركبات الفلزات الثقيلة زئبق، فضة، نحاس، زنك).

٥ ـ الأحماض والقلويات.

٦ ـ المنظفات الصناعية (synhetic detergent).

٧ ـ الفورملدهايد.

٨ ـ المضادات الحيوية المختلفة وهذه تختلف في مفعولها فلكل كائن مضاد خاص او يكون هناك مضاد حيوي عام يقضي على كثير من الجراثيم والميكروبات وغيرها.

٢ ـ الأدوية الوقائية

أ ـ باي ريدوستقمين بروميد Pyridostigmine Bromide تؤخذ هذه الحبوب كوقاية من عوامل الاعصاب فهي تساعد على تسهيل العلاج عند الاصابة ولا تغني عن العلاج.

ب ـ التحصين ضد العوامل البيولوجية (التطعيم).

جـ ـ مضادات حيوية تؤخذ على سبيل الوقاية من العوامل البيولوجية المختلفة مثل التتراسيكلين يؤخذ كوقاية ضد الجمرة الخبيثة والجنتاميسين والنيوما ـ سين ضد الكوليرا

وغيرها.

الأدوية العلاجية

١ ـ الاتروبين Atropine Sulphate يؤخذ كعلاج لغازات الاعصاب.
٢ ـ HI6 كعلاج رئيسي لغازات الاعصاب بدلاً من 2PAM وهو العلاج التقليدي القديم وثبت الآن بما لا يدع مجالاً للشك تفوق الـ (HI6).
٣ ـ فاليوم يستخدم لعلاج تشنجات غازات الاعصاب.
٤ ـ مشتقات السلفا والاكسجين ومضادات الحروق وكثير من الادوية مثل:

- British Anti Lewisite.
- E.D.T.A
- Scopolamine (vit B12)
- Sod thiosulphate.
- Amylnitrate.
- Methelene blule.
- Sod nitrate
- Sod.hy pochlorate 0.5% مطهر للجسم
- Sod.hy pochlorate 5% مطهر للمعدات
- Antibotics

وهناك أدوية كثيرة ما زالت في طور التجربة لا داعي لذكرها الآن.

رابعاً: تجهيز المستشفى في حالة العمليات العسكرية والكوارث الطبيعية

في حالة العمليات العسكرية والكوارث الطبيعية تكون مستشفيات وزارة الصحة العامة تحت ادارة القوات المسلحة وبالتالي تكون الخدمات الطبية التي تقدمها وزارة الدفاع ليست للعسكريين بل للمدنيين ايضا.

وسنفترض في هذا التقرير ان الكارثة هجوم بالغازات الكيماوية حيث انها الأكثر احتمالا.

وما سنذكره في هذا التقرير يمكن تعميمه على جميع مناطق الدولة وليس فقط في هذا المستشفى أو ذاك.

المواد التي يجب توفيرها في حالة الطوارئ:

- أجهزة الانذار المبكر.
- الكمامات.
- الملابس الواقية من أسلحة (ن، ب، ك).
- حقن مضادة لغازات الاعصاب.
- حبوب مضادة لأسلحة (ن، ب، ك).

المواد الكيماوية التالية:

١ - صوديوم أو بوتاسيوم هيبوكلوريت.
٢ - اكسجين.
٣ - مصادر مياه بوفرة.
٤ - كلور امين.
٥ - نترات فضة.
٦ - مراهم ضد الحروق.

- يجب توفير نقالات وحملة نقالات ومسعفين بأعداد كبيرة.

يجب توفير الادوية التالية بكميات كافية:

* جميع أنواع المضادات الحيوية وبالذات التتراسيكلين.
* Scopolamine.
* HI6.
* Atropine.
* Valium.
* Barbiturates.
* تجهيز صفين من الدوشات لا يقل عددها عن ١٢ دشاً وتزويدها بمصادر مياه وفيرة.
* وتوفير الاحتياجات الاعتيادية الأخرى من بطانيات وسراير.

طريقة العمل

- يعمل سياج واسع يستوعب اعداداً كبيرة من المصابين وتتم السيطرة الكاملة على المداخل والمخارج وذلك بقرب المستشفى الميداني.

ـ تقسم المسافة الى قسمين رئيسيين:
ـ المنطقة الملوثة.
ـ المنطقة النظيفة.
يكون المستشفى بالطبع داخل المنطقة الغير ملوثة.
ـ المنطقة الملوثة تقسم الى قسمين:
ـ حالات تم اسعافها ولا تحتاج الى دخول المستشفى.
ـ حالات تحتاج لدخول المستشفى.
تكون الدوشات طبعا داخل المنطقة الملوثة وبالضبط قبل الخط الاحمر حيث يتم غسل المصابين وتبديل الملابس والتخلص من الملابس الملوثة وذلك بعمل حفر خاصة معلمة ويوضع لهذه المنطقة مجارٍ خاصة لا تخلط مع المجاري العامة.

بعد الخط الأحمر

ـ هذه المنطقة غير ملوثة (نظيفة).
يتم هنا فرز المصابين إلى خمس فئات.
١ ـ اصابات خفيفة جدا بعد العلاج يتم خروجها.
٢ ـ فئة الأطفال والنساء.
٣ ـ فئة الرجال البالغين.
٤ ـ فئة الاصابات المتوسطة.
٥ ـ فئة الاصابات الشديدة.
يتم التعامل مع هذه الفئات حسب التقسيم ويتم توفير المعدات الطبية حسب كل فئة من أجهزة افاقة وأكسجين وأدوية واجنحة وسراير وغير ذلك.

الخطوط العريضة للعلاج.

1- Oxygen.
2- Atropine.
3 - oximes (H I 6)
4 - Valium
5 - Symptomatic.

هذا في حالة غازات الأعصاب.

الخطوط العريضة للعلاج.

1- Hyperbaric oxygen

2- Scopolamine

3 - Sod. shiosulphat.

4 - Sod. nitrates.

هذا في حالة عوامل الدم.

الخطوط العريضة للعلاج

1- oxygen under low pressure

2 - Lasix

3 - Symptomatic.

هذا في حالة العوامل الخانقة.

أما في حالة غز الخردل فإن العلاج يعتمد على التطهير وبعد ذلك كل حالة تعالج بشكل خاص حسب درجتها.

خاتمــــة

ان اسلحة الدمار الشامل حقيقة واقعة لا ريب فيها ولا وسيلة لاتقائها الا بالاستعداد لها وعمل الخطط المسبقة والتدريب عليها بكل جدية وجلد فمن لا يساعد نفسه لا يساعده أحد.

يا بني العرب إنما الضعف عار

إي وربي سلوا الشعوب القويــة

كم ضعيفٍ بكى ونادى فراحت

لبكـــــاهُ تقهقـــــهُ المدفعيـــة

وأول خطوة في اتقاء هذه الاسلحة الفتاكة هو فهم ومعرفة طريقة دمارها وعملها فبدون ان تعرف الشيء لا تستطيع اتقاءه. واتقاء هذه الاسلحة ليس مستحيلا أبداً بما في ذلك السلاح النووي فالعقل الذي اخترع هذا السلاح قادر ولا شك لاختراع الوسائل الحامية منه والمضادة له. فخذوا باساليب العلم وجاروا الأمم ولا تتقوقعوا يرحمني ويرحمكم الله وآخر دعوانا ان الحمد لله رب العالمين.

المراجــــــع

Refenences

1 - Danon: Shemer medical lessons frim Persian Gulf wor.

2 - NA To nand bool on Medicl aspectcts of Defen sive operation W.B.C.

3 - Diller, WF literatuve Review.

4 - Bes Wick m F.Wmaynard, oxford text book ot Medicine.

5 - Medical Manual of defence Against che wical Agent.

6 - Fundawental & Applied toxicology.

7 - Experimental toxicllogy of cyanide 1987.

8 - Mole cular Basis for Mustard induced Vesication, papirmeisrer.

9 - T.cellular Raclio logy cambridge Uriversity 1979.

10 - Glasstone Sond Dolan Effeit of Nenclear Weapons.

11- Bond V.P. Com parative cellular and species Radio sensitivity.

12- Stnag Radiological Hajard.
13 - control ot commu nicable Disease in Man Amereican Public Health 1990
14- NAto Hand book NBC Environ ment
15- A. S.. A magajine.
16 - Standard Text bool of Medicine.
١٧ ـ كتاب الدكتورة فايزة الخرافي الحرب الكيماوية.
١٨ ـ كتيب وزارة الصحة العامة الحرب الكيماوية.
19- In for wotion from mang sposium in many Contries, 5 wetjerland Spets bern , Belgracl.
20 - in formation from Ahwaj University Iraqu & Iran war.
21- Miltary Sorces from Kuwait Head quarter, chemicol Defense De part-ment.
22- In for mation from Alexandria university Toxicology Dep.
٢٣ ـ معلومات من تقارير ايكيوس ولجان التفتيش على أسلحة العراق.
٢٤ ـ معلومات من النشرات الدورية حول استعمال أسلحة الدمار الشامل في الحرب العراقية ـ الايرانية.
٢٥ ـ تجارب بسيطة في قسم الدفاع الكيماوي حول كفاءة الكمامات.
26- Cyclo Pedia of toxicolgy.
27- Ionijing Radalion effeit W.H.O.
٢٨ ـ معلومات من الوحدة التشيكية أثناء حرب تحرير الكويت.
٢٩ ـ معلومات وجدناها من مخلفات الجيش العراقي بعد التحرير.
٢٩ ـ معلومات من اليابان عن هيروشيما ونجازاكي في شركة الزيت العربية اليابانية.
31- Pharma cology Stard Text books & Toxicology.
32- Bat Man Toxicology Volunme 1 & 11 & 111

هذا الكتاب :

- لا غنى لأي جندي أو ضابط عن ما به من معلومات قيمة عن أسلحة الدمار الشامل ووسائل الحماية منها .
- لا غنى لأي طبيب عام أو متخصص لأن هذه الحالات قد تواجهه في يوم ما وليست موجودة في أي كتاب آخر سواء من ناحيه الأعراض والفحوصات والعلاج .
- لا غنى لأي فريق إطفاء أو انقاذ عن ما به من معلومات تدخل في تخصصه .
- لا غنى لأي معد لخطط طوارئ صحية و أمنية .
- لا غنى لأي باحث في علم حماية البيئة عن مابه من معلومات تهمه .
- وكذلك لا غنى لأي إنسان عن مابه من معلومات تنشر لأول مرة باللغة العربية تساعده على حماية نفسه وأهله من شرور هذه الأسلحة الفتاكة أسلحة الدمار الشامل النووية والكيماوية والبيولـ... تنشر لأول مرة بشـ... عرضا و وسائل و... وعلاج .
- إنه كتاب ا... و العشرين بلا أدنى...



السيرة الذاتية :

- دكتور / نشمي قهيان محمد الرويلي .
- مواليد 1952 - الكويت .
- بكالوريوس طب وجراحة من جامعة عين شمس ج . م . ع .
- ماجستير بالصحة المهنية وطب الصناعات والسموم .
- عضو دائم في جمعية حماية البيئة الكويتية .
- 1982 - 1984 طبيب قسم الباطنية في مستشفى الفروانية .
- 1984 - 1989 طبيب الصحة المهنية وطب الصناعات و السموم . وزارة الصحة (إدارة حماية البيئة)
- 1989 - 1992 طبيب حوادث وطوارئ طبية في مستشفى شركة الزيت العربية (الخفجي) المملكة العربية السعودية .
- 1990 - 1991 متطوع بالوحدة التشيكية لمكافحة أسلحة الدمار الشامل .
- 1992 - حتى تاريخه
رئيس قسم الطب الوقائي ومكافحة أسلحة الدمار الشامل بوزارة الدفاع والقوات المسلحة الكويتية .
- مشاركة في حضور و أبحاث أكثر من ٢٠ مؤتمر في مجال أسلحة الدمار الشامل والسموم .

